

1
1998

RADIO MAGAZINE

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

ISSN 0512-4174
01>
9 770512 417009


YIKE 一科
超值
家庭影院
两个音箱组成的环绕声家庭影院系统
SRS (●)®
美国 SRS LABS 公司认证产品
YIKE
VA-SGS3 III
SRS (●)®

无线电

目录

1998/1
(月刊)总第424期
1955年创刊

主编:李　军
主办单位:中国电子学会
编辑:《无线电》编辑部　广告联系电话:67129313
网址:www.radio-china.com
E-mail:radiomag@netchina.com.cn
出版:人民邮电出版社(北京市崇文区夕照寺街14号)
邮政编码:100061
正文排版:人民邮电出版社激光照排室

印　　刷:云南国防印刷厂
广告经营许可证京崇工商广字0067号
国内总发行:北京报刊发行局
订购处:全国各地邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司(北京399信箱)
刊　　号:ISSN 0512—4174
CN 11—1639/TN
出版日期:1998年1月11日



●刘秀敏

家用电器市场及趋势预测

编者按：1997年我国家电市场活跃，竞争激烈，在激烈的广告战和价格战之中，哪些品牌的家电产品的市场占有率最高？销售量最大？1998年家电市场供求趋势如何？为此，我刊特约国内贸易部商业信息中心的刘秀敏同志解答这些广大消费者所关心的热点问题。

1997年家用电器市场是整个消费品市场中较为活跃和增幅明显高于其它品类的一个重要市场。家用电器市场概括起来主要是：家用电器需求平稳增长，档次逐步提高；更新换代需求的数量品种增加，速度加快；新型家用电器需求渐旺，品类增多；消费支出稳定，购买心理正常；不同收入家庭的需求差距加大。家用电器供给环境宽松，货源充裕；资产重组、结构调整取得成效；竞争向更高层次展开，重质量、推新品，服务系统化、科学化，促销方法灵活多样。

一、1997年家用电器生产和销售情况

（单位：万台）

1997年1~9月生产情况		
产品名称	产　量	同比增长%
彩色电视机	1753.07	9.9
录像机	224.40	0.1
收音机	2959.11	2.1
组合音响	904.01	36.2
洗衣机	896.52	17.7
冷冻箱	287.99	9.3
空调器	717.89	31.7
抽油烟机	186.28	0.8
电饭锅	1139.24	13.4
吸尘器	327.32	-16.3
电冰箱	793.74	-1.4
电风扇	6784.95	-8.4
1997年1~9月内贸部商业系统销售情况		
产品名称	销量	同比增长%
彩色电视机	639.5	25.3
25英寸及以上彩电	245.7	131.7
摄像机	3.8	17.5
空调器	219.5	49.4
微波炉	98.6	176.3
黑白电视机	109.8	-35.8
录音机	263.6	-1.2
录像机	36.2	-45.1
电风扇	1124.0	-21.5
洗衣机	451.0	-6.7
电冰箱	436.6	-6.2
抽油烟机	121.8	-9.9

全国家用电器市场的生产和销售总体继续保持了稳定的增长，品类和品种的结构调整初见成效，具体品种的产量增减与需求增减基本同步。1997年1~9月全国主要家用电器产量和内贸部商业系统销量，如左下表。

另据内贸部商业信息中心统计，全国百家大型零售商场家用电器类商品总体销售平稳增长，新品类新品种需求增加。生活电器类销售908736万元，同比增长43.4%；音像器材类销售585131万元，同比增长43.9%。从具体品种的销售看，增长幅度较大的品种主要是25英寸及以上彩色电视机、微型收录机、摄像机、影碟机、滚筒洗衣机、空调器、微波炉、吸尘器和洗碗机，其中影碟机销售353620台，同比增长10倍多。增长平稳的品种主要是彩色电视机、录音机、组合音响、全自动洗衣机、电冰箱、抽油烟机、电热水器和燃气热水器，增幅一般为20%左右。下降幅度较大的品种主要是黑白电视机、录像机、吊扇、家用冰柜、电熨斗、电暖气、加湿器、食品加工机。

二、1997年家用电器市场供给特点

1. 跨部门多品类发展，新产品增加

家用电器企业正在走上扩张之路，一是单一产品扩大规模，二是从单一产品扩展到多种产品。跨部门多品类、多品种发展是1997年以来家用电器行业出现的一个十分显著的特点。

从单一产品扩展到多种产品的企业主要是：生产洗衣机的合肥容事达集团公司与美国美泰克公司合作生产电冰箱；无锡小天鹅股份有限公司控股迎燕空调，还推出了干衣机；生产电视机的康佳集团股份有限公司生产空调和洗衣机；生产电视机的南京熊猫电子集团有限公司与LG合作生产洗衣机；生产电视机的青岛海信电器公司生产变频式空调；长虹生产洗衣机；上海洗衣机厂生产水仙牌热水器；海尔集团公司更是全方位发展，生产电冰箱、洗衣机、空调器、彩色电视机；特别引人注目的是陕西彩虹集团从中间环节大规模延伸到整机领域生产彩虹牌彩色电视机等等。

单一产品扩大规模，同时不断推出新产品的企业主要是：山东济南洗衣机厂推出“小鸭八兄弟”系列滚筒洗衣机；无锡小天鹅股份有限公司推出大循环立体水流洗衣机；海尔集团公司推出小小神童洗衣机和盲

人用电冰箱；合肥容事达集团公司推出“智龙”4.5公斤模糊控制和“银龙”4.5公斤微电脑控制全自动洗衣机；广东科龙电器公司推出双向开门电冰箱；康佳集团公司生产高科技含量的87厘米“轰天炮”大屏幕彩色电视机；深圳创维－RGB电子有限公司研制并投产创维多媒体电视机等等。

可以看出，家用电器企业在开拓产品组合的深度和广度方面有了更深入的发展，这也是1994年以来企业苦练“内功”的成果。特别是科技发展促进了家用电器生产，世界领先的高科技含量的商品以较快的速度进入我国市场，很快就形成了新的生产和新的需求。

家用电器行业已经成为带动整个经济增长的支柱产业。在经历了80年代初期的导入期，80年代中期至90年代初期的成长期之后，目前正在进入成熟期，市场的容量和需求的品类品种决定着生产的方向，同时生产对需求的引导作用也在加强。部分企业提出的由“销售我生产的产品”到“生产我销售的产品”的观念转变，使企业不仅要了解消费者的需要，而且要了解消费者为什么有这样的需要，从而在根本上满足消费者的现实和潜在需要，这也是家用电器行业发展到一定程度以后必然出现的可喜现象。

2.联合兼并高潮迭起，规模经济和规模效益初现

联合兼并是当今世界经济发展潮流，是企业在竞争激烈的市场环境中选择生存的一种方式。近年来家用电器行业的资产重组和结构调整在1997年更加成为热点，联合兼并高潮迭起，出现了资产经营向资本经营转化，资本经营与产品经营结合的局面。

康佳集团股份有限公司与滁州电视机总厂实现优化组合，以不承担原企业任何债务的低成本，控股了一个拥有100万台生产潜力的电视机厂，抓住了低成本扩张的机遇。部分兼并牡丹江电视机厂成立牡丹江康佳实业公司，部分兼并陕西如意电视机厂组建陕康公司，与安徽滁州电视机总厂合资创建安徽康佳电子公司，形成了华南（公司本部）—东北（牡康）—西北（陕康）—华东（安康）四方彩色电视机生产新格局，对搞好国有资产存量调整，改善生产布局，扩大企业规模，开辟了新的思路。

青岛海信集团公司更是以多种形式重组资产、运营资本的成功代表。他们投入流动资金1500万元，同时以产品技术和制造工艺作为无形资产折价入股，占51%的股份，山东淄博电视机厂以厂房设备等实物资产投资，占49%的股份，共同组建淄博海信电子有限公司，扩大了年产15万台彩色电视机和15万台黑白电视机的生产能力，以无形资产盘活有形资产，走出了一条投资控股的资本经营之路。贵州海信电子有限公司的正式投产，则标志着海信集团公司跨省实施资本运营的圆满成功。把山东电讯四厂的债权变股权，组建新公司，扩大了年产15万台黑白电视机的生产能力。将青州无线电变压器厂的676万净资产无偿划拨至青岛国资局，青岛国资局将这笔资产全部划入海信帐户，海信再以投资者的身份，将其全额投至青州厂，以国有法人股的形式建立全资子公司，并更名为青州海信电器公司。与抚顺金凤电器(集团)有限公司共同投资组建辽宁海信电子有限公司，海信集团公司以资金、技术、品牌等入股，占51%，抚顺金凤以厂房、设备等入股，占49%，生产彩色电视机30万台。

TCL集团公司在1996年成功兼并香港陆氏彩电项目，使电视机年产能力达到200多万台后，1997年又与河南美乐集团共同成立河南TCL—美乐电子有限公司，TCL注入资金6000万元，拥有52%的股份，美乐以现有设备厂房等折价5500万元，拥有48%的股份，共同生产和经营TCL和美乐两种品牌的彩电，短期内形成100万台生产能力，其中美乐品牌作为无形资产，重点推出适合于农村的中小屏幕彩电。

北京牡丹电子集团公司与深圳市中百隆实业发展有限公司和北京有线电总厂共同组建北京牡丹视像电子有限公司，以生产牡丹牌彩色电视机为主，同时生产VCD视盘机及其它家用电器，为走出困境、走向市场带来曙光。

南京熊猫电子集团公司兼并了南京洗衣机厂，批量生产熊猫牌双缸洗衣机。在全方位拓展市场、不断扩大生产品类品种的发展规划方面又有了新的进展。

无锡小天鹅股份有限公司在与武汉荷花电器公司以“输出管理、定牌生产”的方式合作生产小天鹅牌5公斤双缸洗衣机取得良好成效以后，又与辽宁营口洗衣机厂合作定牌生产小天鹅牌4.3公斤和5.3公斤双缸洗衣机，在原有基础上增加了双缸洗衣机品种，打入了正在发展着的农村市场。

广东科龙电器股份有限公司与成都发动机制造公司联合，与香港广东珠江冰箱有限公司共同出资2.4亿元，组建成都科龙冰箱有限公司，生产新一代全无氟节能冰箱，形成年产50万台的生产能力；随后又与辽宁营口营冷(集团)有限公司组建营口科龙冰箱有限公司，初步构成华南顺德、西南成都、东北营口“铁三角”，由“产地销”形成了“销地产”的规模化经营格局。

资产重组实际上就是资本集中。实践证明，它不仅是亏损企业摆脱困境的良方，也是处于上升期的企业迅速扩张、实现规模经营的法宝。家用电器企业所采取的联合、股份制改造、破产兼并、合资合作等方式进行的资产重组，以大型优势企业所具有的资金技术实力和强大的市场扩张能力为中心，跨地区、跨部门实现资本集中，同时调整和优化产品结构，是使资本运转起来并不断增值的重要手段，也是改革的方向。

3.竞争形式多样，降价首当其冲，名牌效应更加

显著

1996年彩色电视机降价竞争留给人们的回味、思索尚存，1997年降价竞争的烽烟又起，最突出的是这一两年才发展起来的VCD。以广东爱多电器公司推出的“阳光行动”为契机，形成了1997年以来家用电器市场价格波动的一个兴奋点。

降价的形式都是由一个具有较大生产规模和较强成本优势的企业进行价格领先，其它企业跟进。降价的结果是1997年1～9月全国家用电器零售价格比上年同期下降了4.0个百分点，36个大中城市家用电器零售价格比上年同期下降了5.3个百分点，使家用电器价格下降的幅度成为消费品中价格下降幅度最大的。

通过降价取得的优势最易显现出来。领先降价的企业吸引了消费者，其产品的市场占有率在短时间内明显上升。应该看到，降价在一定程序上已经不再是一种简单的促销手段，而是企业“内功”的一种表现，降价竞争在一定程度上加快了彩电、VCD等企业的淘汰和集中的进程。生产向优势企业聚集，市场向名牌产品靠拢已成为发展的必然趋势。

市场经济有合理配置资源并促使其自由流动的功能。盈利的行业，吸引着其它行业的企业自发地将资金投入到这一有盈利的行业中来，价格是反映盈利状况的睛雨表。家用电器行业巨大的获利能力和极具潜力的市场环境吸引了大批国内、外企业进入。不仅推动了市场总量的扩展，而且推动了市场份额的拓展，市场份额被逐步细分。

家用电器行业出现了国内市场国际化、国际竞争国内化的格局。竞争是技术的和质量的，更是全方位的。竞争是国货与洋货之间的，也是国货与国货之间的。80年代中期，市场上进口与国产家用电器所占的份额比约为8∶2，现在这个份额比正好被颠倒了过来。

4. 服务体系系统化、科学化

市场的迅速发展赋予了服务竞争更新的含义和更新的内容。服务已不再是一两个简单的做法，而逐步成为系统化、科学化的完整的体系。1997年以来家用电器企业在这方面做出了相当的努力。

合肥容事达集团公司把提供一流产品和一流服务的“零缺陷服务”作为目标，制定了《容事达质量手册》。售后服务从产品设计开发阶段开始，贯穿于生产、销售、使用等各个环节，是一项超前性、整体性的系统工程。他们实行的“对用户四不准一尊重”和采取的“红地毯行动”，取得良好效果。

无锡小天鹅股份有限公司在质量管理上形成了统一的质量意识和行为规范，形成了独特的企业质量文化，包括质量管理要面向市场，质量管理必须高起点，质量管理是管理过程而不是结果，没有高水准的人才就没有高质量以及树立“大质量”观念等内容的较为完整的科学管理体系。小天鹅先后提出的“末日管理”和“旭日计划”，充分体现了中国家用电器企业的现代质量管理思想和方法。对用户实行的“一、二、三、四、五”服务。即一双鞋、二句话、三快布、四不准、五年保修，看似简单，却来自实践，真诚实在。

山东小鸭集团公司实行“超值服务工程”，对用户做到“六项承诺”、“七个一”、“八免服务”、“九条保证”、追求“十分满意”，为名牌产品增加了不可估量的高附加值。

青岛海信集团公司对消费者实行24小时电话服务。电视机的“三、三”服务和“五免”帮助，空调器的“七免”服务，把实惠带给消费者，受到欢迎。

海尔集团公司以“用户永远是对的”为宗旨，实行“星级服务”和“心桥工程”，在全国29个中心城市建立了电话中心，只要用户拨打电话，就可以享受售前、售中、售后、回访、开发、制造等六个环节的全方位服务。海尔集团还推出“一、二、三、四模式”，即一个结果、二个理念、三个控制、四个不漏。特别是1997年推出的咨询服务新概念——“海尔冰箱电子导购台”，得到消费者喜爱。消费者通过导购台可以了解海尔冰箱的各种信息，再根据自己的家庭收入、人口、居住面积等，只要触摸一下显示屏，就可以选择一台适用的冰箱。新飞公司实行“绿色通道”，以用户百分之百满意为核心，无论何时只要拨一个电话，就可以进入绿色通道服务网，得到满意服务。在全国各大中城市建立起近30个常住维修中心，各小城镇建立了550个“绿色通道”服务网点，并在总部设立新飞维修中心。

科龙公司实行与国际标准接轨的“三优”规范化服务，通过计算机管理把服务提高到一个新的档次。TCL实行“家庭式”服务，更加贴近消费者。

5. 企业发展潜力巨大，二次创业正在兴起

小鸭集团正在建设一个本世纪世界水平的商用冰柜、家用冰柜的生产基地和中国最大的完全自动电水分离的年产能力120万台热水器生产基地。煤气灶具、小家电产品也在蓄劲待发，其目标是开展家庭厨房革命，改变和提高人们的生活环境。小鸭工业园也将于1998年建成。

合肥容事达集团公司建成的大型全自动洗衣机生产线，长600多米，年产洗衣机60多万台。由过去以双缸洗衣机为主向多品种、系列化方向发展。在建的三期工程——环保电冰箱、微波炉项目以及包装、商用机械等项目，陆续竣工投产后，将为容事达集团公司构建超大型企业集团奠定基础。

科龙集团公司于1995年获得了联合国蒙特利尔多边基金组织448.5万美元赠款，用于对其已有的三

条电冰箱生产线进行全天然无氟的改造。一期工程已于1996年完成,二期工程将于1998年完成,到本世纪末,科龙集团公司将具备年产300万台全天然环保冰箱的生产能力。

江苏春兰集团在市场竞争中以科技进步为中心,继建立博士后科研工作站之后,又投资10亿元建立春兰集团中央研究院,将结合各学科博士后人才的专业知识,依靠我国各高校的技术,在空调器领域、摩托车领域、微电脑控制领域内开展广泛深入的研究和探索,标志着春兰集团进入了崭新的发展时期。

我国家用电器企业已经开始进入二次创业阶段,资产重组、结构调整;组建大集团,参与大市场的目标,必将给我国家用电器企业带来厚积薄发的发展前景。竞争也将是更高层次的和不可避免的。

6. 转换经营方式,科学管理企业

改革促使企业不仅要转换经营机制,而且要转换经营方式。市场开拓必须是高层次的和高科技含量的,科学管理极其重要。家用电器企业在实践中不断总结提高,积累了值得推广的管理经验。

科龙集团公司于1997年初开始在全国实行“区域代理制”的营销运作模式,保证了经销网络稳定,市场秩序稳定,目标市场的价格稳定。这是在市场供应环境日益宽松,竞争日趋激烈的情况下,根据企业自身特点和商品流通过程特点所采取的切实可行的办法。

春兰集团在90年代初提出了“受控代理制”,即经销商认股订货,工厂根据股份返还利润,但经销商必须以预交订货款,按时按量从工厂进货为前提。1997年又根据变化了的市场情况实行了“买方信贷制”,即在银行设立专项资金,让经销商用春兰的贷款购进春兰产品,使原来由工商企业共担的风险,由银行参与承担,形成了新的利益共同体。

合肥美菱集团公司实行“三维动态管理”,建立美菱目标体系。对人、事、物实行全方位、立体化管理,并在发展中不断调整和充实。从人入手,具有“法律”保障,制定严格的运作程序、检查控制、激励机制。

海尔集团公司经过多年实践探索,总结出了一套完整科学的管理体系,即OEC管理法。OEC(Overall Every Control and Clear)是全方位地对每天、每人、每事进行清理、控制,做到“日清日毕,日清日高”。

三、1997年家用电器市场需求特点

1.“要买就买最好的”正在逐步成为一种消费时尚

居民购买家用电器时,对彩色电视机需求的档次提高最快。据调查,有77.21%的家庭购买彩色电视机是为了追求高档次,有19.35%的家庭是为了提高收视效果。“要买就买最好的”正在逐步成为一种消费时尚。

1996年1~9月全国百家大型零售商场彩色电视机的销量占电视机销量的95.5%,其中25英寸及以上彩色电视机的销量占彩色电视机销量的37.9%。1997年1~9月全国百家大型零售商场彩色电视机的销量占电视机销量的98.3%,其中25英寸及以上彩色电视机的销量占彩色电视机销量的52.7%,比1996年同期上升2.8个百分点和14.8个百分点。消费者对25英寸及以上彩色电视机的需求明显增加。

居民购买家用电器时,对新产品的追求最明显。追求新产品,不仅是新的款式、规模、型号,而且是新的品种和新的品类。大屏幕彩色电视机的热销,VCD市场的迅速形成,滚筒式洗衣机和一拖二空调器的增长等等都是这个特点的体现。生产企业抓住机会,不断推出新产品,为消费者选择提供了便利。

2. 更新换代数量品种增加,渐进方式出现

我国居民的消费需求正处在由温饱型向小康型转变的转型时期。人们收入水平逐步拉开距离,消费层次差别越来越明显,各个层次消费者的消费心理稳定。由于近年来居民收入增长速度放慢,购买力分流,缺乏新的消费热点刺激需求的大幅度增长。

家用电器需求以更新换代为主,数量品种增加,以渐进方式出现。城镇居民的彩色电视机有50%以上是在80年代中期购买的,按一般使用寿命8~10年计算,将有50%~80%的家庭在近两年内更新购买。1997年消费者购买家用电器的首选品种中组合音响占17.2%,彩色电视机占11.8%,寻像机占8.1%。

居民住房条件的改善也加快了家用电器更新换代步伐。搬家当年购买各类家用电器的家庭比例占搬家总量的6%以上,其中影碟机、电冰箱、彩色电视机、组合音响、洗 衣机、空调器与搬家的关系最大。在搬家当年购买影碟机的占14.29%,购买彩色电视机的占13.64%,购买组合音响的占13.23%。

3. 继三大件消费热之后,又悄然崛起新的需求

继彩色电视机、电冰箱、洗 衣机三大件消费热之后,VCD机、摄录一体机、家用电脑和传真机正在成为悄然崛起的家庭新四件。

VCD机销量在今年内迅速增长。1994年VCD机的国内销量仅2万台,1995年达到70万台(90%以上是进口),1996年超过300万台(50%以上是国产),1997年有望超过800万台左右。VCD机的价格在短时间内急剧下滑,降幅之大在家用电器市场上少见。

家用电脑销量逐步增长,家庭拥有量增多。国内贸易部商业系统1997年1~9月销售5.7万台。全国百家大型零售商场销量13214台,同比增长80.3%。厂家商家在售货方式、服务和促销上采取的措施,以及广泛的社会宣传,对销量增长产生了很大影响。

4. 消费需求受生产的导向作用加强

家用电器市场仍然是买方市场，但是消费需求受部分自主开发能力强、在国内市场享有较高声誉的大型企业集团的导向作用加强，科技含量高的新型家用电器产品和著名品牌对消费者具有相当的吸引力，并且对一般消费需求有明显的示范作用。企业提出的由“销售我生产的产品”到“生产我销售的产品”的转变是顺应和带动消费需求特点的一个重要转变。

5. 品牌竞争激烈，主导品牌相对集中

据商业信息中心统计，全国百家大型商场销售的家用电器品牌更加集中在国产知名品牌上。销售情况比较好的品牌主要是：

21 英彩色电视机中的长虹牌、康佳牌、熊猫牌、TCL 牌和飞利浦牌；

25 英寸以上大屏幕彩色电视机中的长虹牌、康佳牌、松下牌、北京牌和 TCL 牌；

电冰箱中的海尔牌、容声牌、新飞牌、美菱牌和长岭牌；

全自动洗衣机中的小天鹅牌、海尔牌、小鸭牌、荣事达牌和爱妻号牌；

双缸洗衣机中的海尔牌、水仙牌、荣事达牌、爱妻号牌和金羚牌；

空调器中的海尔牌、春兰牌、三菱牌、科龙牌、日立牌、和松下牌；

VCD 机中的新科牌、万利达牌、爱多牌、先科牌和三星牌；

组合音响中的新科牌、飞利浦牌、松下牌、索尼牌和建伍牌；

燃汽热水器中的万乐家牌、海尔牌、康泉牌、阿里斯顿牌和金友牌；

抽油烟机中的帅康牌、玉立牌、老板牌、厨洁牌和樱花牌；

吸尘器中的春花牌、快乐牌、富达牌、三洋牌和松下牌；

微波炉中的格兰仕牌、松下牌、LG 牌、蚬华牌和三星牌。

四、1998 年家用电器市场发展趋势分析预测

（一）1998 年家用电器市场总体趋势

1998 年家用电器市场与宏观国民经济和消费品市场同步发展，总体仍将保持平稳增长态势，供求结构调整仍将继续并深入。

从供给看，资产重组和结构调整效应将进一步显现出来；企业扩张将更加有赖于自身的积累和规模的扩大，扩张不仅是国内的，而且是国际的；规模经济带来的规模效益情况也将更加充分地表现出来；竞争将向着更高的层次发展，质量、价格、品牌、服务的竞争将出现新特点，尤其是产品质量的竞争仍将是重点，明显的对抗性竞争形式将被暗中较量的竞争形式替代科技发展将促使企业推出更多的新品类和新产品。

企业将面临更加严峻的市场环境。一方面是供求结构性矛盾突出，部分品牌，其中包括一些知名品牌，在全国或地区市场供过于求严重。据商业信息中心调查，1997 年上半年全国市场 36 种家用电器中，供求基本平衡品种的占 94.4%，供过于求的品种占 5.6%，下半年供求基本平衡的品种只占 44.7%，供过于求的品种占 55.3%，供过于求的品种明显增多。另一方面是资产闲置浪费和生产重复分散虽有缓解，但仍面临着许多困难，如 1995 年彩色电视机的生产能力利用率仅为 46.1%，年末库存积压约 300 万台，1996 年产量又增加了 51 万台，库存也相应增加了 50 多万台。即使如此，彩色电视机投资热仍不见降温。值得注意的是 VCD 又正在寻此路发展，使人忧虑。

从需求看，一是卖方市场向买方市场转化的速度更快更深入；二是国内国际市场由相互隔约向国内国际市场一体化转化的进程也开始加快。市场供求总量都有扩大，但仍须寻求新消费需求的增长点。

家用电器市场总体需求仍将平稳增长。城镇居民的更新换代需求仍是主流，购买求新求好；农村居民需求范围逐渐扩大，购买求廉求实。家用电器出口将有大幅度增长。

（二）1998 年家用电器品种的需求趋势预测

1. 电视机

预计 1998 年黑白电视机销售 1100 万台，比 1997 年减少 17% 左右；彩色电视机销售 1640 万台，比 1997 年增长 5% 左右。国产电视机市场占有率将进一步提高。长虹、康佳、TCL、海信等品牌好销。城镇居民更新换代以 29 寸彩色电视机为主；农村居民以 21 寸彩色电视机为主，少数家庭购买 25 寸，电视机拥有量将提高 8 个百分点左右。高清晰度数字式彩色电视机和 16：9 宽屏幕背投彩色电视机将成为彩色电视机市场引人注目的佼佼者。壁挂式电视机和互联网电视机也将有需求。

面对 2006 年前美国将全面实现从编播制作到传送收看全部彩色电视数字化进程，无疑对拥有年产 2000 万台模拟彩色电视机生产能力的中国企业是一个巨大的挑战和机遇。1997 年国家计委发布了彩电工业规划，到 2000 年总量达 3300 万台，其中 800 万台出口。年产 600 万台的 1～2 家，300 万台的 2～3 家，前 10 家企业的产量占 90%。

2. 电冰箱

预计 1998 年电冰箱销售 720 万台，比 1997 年增长 7% 左右，其中双开门和多开门电冰箱占总销量的 85% 以上。海尔、容声、新飞、长岭、上菱和华日等品牌

好销。农村居民对电冰箱的需求增加,款式将有变化,过去以城镇居民消费特点为主设计的款式将被农民喜爱的款式替代。城镇居民对模糊电脑冰箱需求在加强宣传的基础上增加,冰箱空调机将冰箱与空调"合二为一",有很好的开发研制生产前景。

3. 洗衣机

预计1998年洗衣机销售1760万台,比1997年增长9.3%左右。滚筒式洗衣机,尤其在上面开盖的款型将有增加;档次逐步拉开,中低档洗衣机价格将下降,优惠促销见效。

4. 空调器

预计1998年空调器销售700万台,比1997年增长23%左右。冷暖型一拖二空调器需求增加;立柜式空调和变频式空调将进入家庭;采取反季节降价促销将使消费者提前购买,安装和服务十分重要;对一户多机家庭采取更加优惠的手段将是有效的。

5.VCD机

预计1998年VCD机销售1100万台,比1997年增长29%左右。新科、万利达、爱多、先科、三星等品牌好销。VCD机将出现品牌集中,价格下降的局面。而且DVD机的开发研制及成本降低将对VCD机的销售产生影响。

6. 家用电脑

预计1998年家用电脑销售250万台,比1997年增长20%以上。教师和科研人员需求增加。

7. 摄像机、录像机、组合音响、收录音机

预计1998年摄像机将增长15%左右;录像机和收录音机的需求下降;组合音响的需求将增长;摄录一体机以高收入家庭为主,增长20%左右。

8. 电风扇

预计1998年电风扇销售1560万台,比1997年增长6.8%左右。农村市场的需求进一步加大。

9. 家庭厨房用电器

预计1998年家庭厨房用电器需求将有增长。微波炉增长将保持平稳,烧烤型增加,微波炉总体价格水平下降。格兰仕、蚬华、惠而浦等品牌好销。整体厨房电器将以新的概念进入家庭。

附录1:

1997年部分家电商品按品牌全国及地区市场供求情况分析

1997年9月开始,国内贸易部商业信息中心通过各省、自治区、直辖市商委,商业(商务、商贸)厅(局),全国部分大型零售企业对1997年全国及地区部分商品按品牌进行了调查。

调查商品范围包括25个大类,250个品牌,其中家用电器类有彩色电视机、电冰箱、滚筒洗衣机、全自动洗衣机、空调器、电冰柜、电风扇、微波炉、组合音响、电饭煲和VCD。

调查结果如下:

(一) 销售情况好,供不应求的品牌

25个大类250个品牌中在全国及地区市场供不应求的品牌27个,占10.8%,这些品牌中的家用电器类是:彩色电视机中的长虹;电冰箱中的海尔、容声、新飞;滚筒洗衣机中的小鸭、海尔;全自动洗衣机中的小天鹅;空调器中的海尔;电风扇中的美的;微波炉中的格兰仕;电饭煲中的爱德、容声;VCD中的新科。

(二) 销售情况比较好,供求基本平衡的品牌

25个大类250个品牌中在全国市场供求情况比较好的品牌101个,占40.4%,这些品牌中的家用电器类是"彩色电视机中的康佳、海信、TCL、熊猫、厦华;电冰箱中的长岭、上菱、美菱、华日;滚筒洗衣机中的荣事达、美菱、西门子、惠尔浦;全自动洗衣机中的海尔、小鸭、荣事达、金松·爱妻号;空调器中的科龙、美的、春兰、格力、日立;电冰柜中的澳柯玛;电风扇中的菊花、长城、华生、艾美特;微波炉中的惠尔浦、蚬华、LG、上海松下、三星;组合音响中的新科、爱华;电饭煲中的三角、德宝、美的、希贵;VCD中的爱多、万利达、小霸王、蚬华、三星。

(三) 销售及供求情况一般的品牌

25个大类250个品牌中在全国市场供求情况一般的品牌32个,占12.8%,这些品牌中的家用电器类是:彩色电视机中的牡丹、北京、高路华;电冰箱中的澳柯玛;家用空调中的三菱、东宝;家用电冰柜中的阪神、齐洛瓦、得贝。

附录2:

'97中国家用电器市场十大信息

1. 家用电器行业已经成为带动整个国民经济增长的支柱产业,并开始走上扩张之路。资产重组、结构调整在1997年更加成为热点,联合兼并高潮迭起,出现了资产经营向资本经营转化,资本经营与产品经营结合的局面。企业在开拓产品组合的深度和广度方面有了更深入的发展,跨部门多品类多品种发展成为趋势。

2. 家用电器市场仍然是买方市场,但是消费需求受部分自主开发能力强、在国内市场享有较高声誉的大型企业集团的导向作用加强,科技含量高的新型家用电器产品和著名品牌对消费者具有相当的吸引力,并且对一般消费需求有明显的示范作用。

3. 青岛海信集团公司通过投资控股、债权转股

权、异地划拨国有资产、集团内部相互持股等多种方式进行大范围、多元化的企业并购，强化资本经营，先后在青岛、淄博、临沂、青州、肥城、贵阳、辽宁、印尼、南非等地建立了24家生产经营公司，走资产经营向资本经营转化，资本经营与产品经营结合之路，用不到3亿元的资金调控了近30亿元的资产，净资产由8913万元增长到14亿元，形成拥有彩色电视机、空调、电脑、VCD、商用收款机等七大门类240多个品种的大型企业集团。彩色电视机产量由1993年的38万台上升到1996年以来的100万台以上，1997年销售收入将达到50亿元以上，2000年将达到255亿元。青岛海信集团公司的彩色电视机产销量跻身同行业前列，变频式空调的开发研制生产居同行业首位。

4. 企业自律是市场经济有序化的基础。合肥荣事达集团公司推出我国第一部企业竞争自律宣言，主动规范自己的市场行为。自律宣言的内容包括：企业竞争自律总则、企业竞争道德、企业对外行为自律准则、企业对内行为自律准则、企业自律准则的检查和监督。这是企业呼唤市场经济有序化的一大突破，是中国市场经济走向规范化的重要一步。

5. 在国内市场竞争日益激烈的情况下，海尔集团把市场从国内拓展到国外，推出三个1/3战略：1/3国内销售，1/3海外设厂，1/3出口海外。海尔产品不仅在国内的市场占有率名列前茅，而且在积极跻身国际市场方面居领先地位，特别是在国外设厂等方面取得显著成效。海尔集团在国外建立了庞大的营销服务网络，国际市场上的专营商已超过30个，营销网点近7千家。

6. 市场经济的核心是竞争，竞争的焦点是质量，无锡小天鹅集团股份有限公司在质量管理上形成了统一的质量意识和行为规范，形成了独特的企业质量文化，包括质量管理要面向市场，质量管理必须高起点，质量管理是管理过程而不是结果，没有高水准的人才就没有高质量以及树立"大质量"观念等内容的较为完整的科学管理体系。先后推出的"末日管理"和"旭日计划"，充分体现了中国家用电器企业的现代质量管理意识。

7. 中国银行向国家重点扶持的300家大型骨干企业之一的康佳集团股份有限公司提供多种融资38亿元，支持康佳集团推进名牌质量工程。这是中国银行向商业银行转轨所采取的重要举措，中国银行给予生产企业如此巨额贷款还是第一次。

8. 山东济南洗衣机厂依靠多年来苦练"内功"的积累，以市场需求为导向，以科技实力为基础，不断创新，推出一系列产品：小鸭滚筒洗衣机阳光系列、博士系列、小灵通系列和小丫丫系列，技术上有了重大创新。在产品上市时把握节奏，并在国内首先采用国际上流行的"性价比"方法，推出"让消费者模拟定价活动"，使价格更加贴近消费者。引起消费者极大兴趣。

9.VCD市场需求旺盛，VCD产业成为我国电子行业最具活力的产业市场。广东爱多电器有限公司1997年6月1日拉开"阳光行动"序幕，在VCD机市场需求红火的情况下，率先在全国范围内降低五种型号VCD机价格，引起整个VCD机市场的价格震荡，同时对目前VCD机市场盲目投资起到警示作用。随后由"中国VCD企业团结协作'97圆桌会议"发表的《中国VCD企业团结协作联合宣言》，对VCD产业健康有序地发展，培育成熟的VCD产品与市场，对中国的VCD走向世界，起到了积极的促进作用。该宣言的发表标志着迅速发展的VCD产业在竞争中联合的趋势。

10. 江苏春兰集团以科技进步为中心，继建立博士后科研工作站之后，又投资10亿元建立春兰集团中央研究院，结合各学科博士后人才的专业知识，依靠我国各高校的技术，在空调器领域、摩托车领域、微电脑控制领域内开展广泛深入的研究和探索，标志着春兰集团进入了崭新的发展时期。▲

索尼推出新型 VCD/LD兼容机

索尼MDP－V8K型VCD/LD/CD/CDG兼容激光视盘机是众所熟悉的机种。其先进的三重数码集成电路（专业数码时基校正器、专业数码信号失落补偿器、数码干扰抑制器）和C轨高速反碟功能颇具特色，但该机无S－视频输出端子，似乎与注重高画质的设计不大协调。索尼MDP－V9K型兼容机是继V8K型机后新近推出的机种。它除了具备V8K的基本功能外，还增加了S－视频/数码光纤输出端子、杜比AC－3RF输出端子和全面卡拉OK(欢呼掌声效果、歌星演绎、17级数码音调选择）等先进功能。由于设置了S视频输出端子，使其注重画质的三重数码集成电路的作用能较好地体现出来，有助于提高重现影像的质量。全面卡拉OK功能配合机上设有的四组话筒输入端子，使卡拉OK功能更为完善，适合范围更广。对于杜比AC－3RF输出端子，为欣赏杜比环绕声AC－3效果，组配家庭影院系统提供了方便。但应注意，欲享受杜比环绕声AC－3，必须同时配置杜比AC－3解码器、五通道输入功率放大器、五个音箱（左右、中置及后置两箱）和以AC－3制式录制的影碟片。MDP－V9K型影碟机的外形与MDP－V8K型机相差不大，只是比V8K多了一些键钮及话筒插孔等。▲

（德　沅）

多媒体音频技术

●邱永胜

多媒体是集音频、视频许多新技术于一体的产物，它可达到声、图、文并茂，视听一体化。本文主要介绍音频技术在多媒体计算机系统中的应用，使爱好者了解放置在一起的多媒体组件传声器、扬声器及视频监示器等，如何发挥器材的功能使其达到最佳效果。

1. 多媒体传声器的选择

全向性传声器对所有方向的拾音都是均等的，会造成室内噪声过大，尤其对噪声敏感的应用场所，如电话会议和计算机声音识别系统等。超指向性抗噪声传声器具有极强的方向性，所以谈话者只要稍有移动，可导致电平有较大的下降。这两种传声器对多媒体系统都不适用。对于大多数用户来说，在多媒体系统中选择单方向性的传声器是最佳方案。单方向传声器是为了仅对来自前方的声音最敏感而设计的，它可克服上述传声器的缺陷。

目前正在开发的新一代多媒体系统中，更加灵活地采用多元传声器的配置，使用户能调整拾音的覆盖范围（从在嘈杂房间里单个谈话者的狭窄范围直到一个临时群众性集会的较宽的有效范围）。传声器拾音覆盖范围的扩展，是借助于信号处理技术来实现的。其中采用 VIP Labs 声音清晰度处理方法，可确保远离传声器的声音具有更接近和更清晰易懂的感觉。采用噪声消除技术 ASF 可消除室内和街道的噪声，而对语言质量毫无影响。

2. 多媒体扬声器的选择与放置

对于立体声系统和家庭影院来说，扬声器组件的选择有很多确定的方法，而对独特的多媒体扬声器则必须做出特殊的要求。

除了典型的扬声器磁屏蔽结构，以减少来自扬声器磁体与监控器的显像管相干扰的漏磁场外，目前许多多媒体 TV 扬声器依然是一般通用型元件，在材料与设计等方面反映出近十年来扬声器的技术进展极少。但最近推出的许多扬声器商品化的新产品，已完全改变了目前的状况。

在多媒体出现的初期，扬声器的选取是由视频和计算机系统的设计人员按一般方法来选择的，仅仅将扬声器安装到规定的位置，只要能听到声音就可以了，所以一般通用型的扬声器即可满足要求。随着多媒体系统的发展，立体声 CD-ROM 声源，16bit（比特）CD 优质声源等的使用，原有的一般通用型的扬声器已不适用了。

扬声器的主要参数包括灵敏度、共振频率、阻抗、承受功率、频率响应等，当选择与推荐多媒体扬声器系统时，我们必须了解这些参数。

扬声器的灵敏度和阻抗将决定满足聆听水平时驱动扬声器所需功率的大小。如果计算机的内置放大器（大多数可能置于声音卡上）功率不足，它可能会过载，因而会造成扬声器过热而最后导致损坏。宽动态范围和宽带的声源，如 CD，CD-ROM 和声音卡合成器等，使得用户所用的声功率超出设计者所预定的功率。在声音清晰时，兴奋的用户可能会加大声压直至系统失真。请注意，如果放大器过驱动时，多媒体系统的共用电源可能出现过载，从而使图像质量以至整个系统的可靠性和稳定性都受到损害。

推荐使用适当的独立放大器（或一个扬声器自身带有放大器和电源）的另一动机是由于系统的功率不足，使放大器过驱动时，波形削顶形成方波，最终导致扬声器烧坏。

避免扬声器烧毁的一个解决办法是在扬声器音圈中使用磁流体。磁流体是一种热传导性的磁性液体，以前通常用于高音扬声器，现已用于全频带的多媒体扬声器以及高保真扬声器、专业扬声器等。据有关资料介绍，使用磁流体的高保真扬声器和专业扬声器已超过 3 亿只。使用磁流体具有提高扬声器的承受功率，减少失真，平滑频响曲线，减少扬声器碰圈现象，延长扬声器使用寿命等许多好处。

提高扬声器灵敏度的方法，可采用新的高能钕磁，轻质音圈（如铝线或铜包铝线音圈取代铜线音圈）以及新、轻材料的振盆等。

不要忘记获得良好的立体声像还需仔细摆放扬声器。如果扬声器分离得太远，那么声源将不是立体声（中空效应）；如果靠得太近，则空间感和立体声像都将受到损失。一般来说，两只扬声器和聆听者之间成等边三角形是正确的，较理想的是扬声器斜对着聆听者。

扬声器放置的最基本的方法有三种：第一种是扬

●胡德森

一种全新的显示技术
——聚合物显示

据外刊报道，由英国剑桥显示技术（CDT）公司研制的发光聚合物（LEP）技术是一种全新的显示技术，将对现在广泛使用的发光二极管（LED）和液晶显示（LCD）技术构成威胁。它甚至可用于开发出与阴极射线管(CRT)媲美的产品。

今后几年，该技术的最初目标是用于替代空间、低电压和低功率消耗要求严格的现有液晶显示背面照明，如移动电话，再逐渐用于使用LED和LCD的消费类产品，如个人数字助理（PDA）、CD机、电动剃须刀、闹钟、收音机，最后打入电视机领域。

该技术的发明人理查德、佛雷德和安德鲁·霍姆斯发现，置于电极间的PPV材质能够发出黄—黄绿光。最初，因发光效率低于0.01%，其实用价值被低估。通过改进聚合物的化学成份和发光装置的结构，其效率提高到了2.5%，达到了LED水准。

现在制造的LEP显示器是在玻璃或塑料基材上添加发光聚合物薄膜，并由透明的氧化铟、锡电极包着，再在聚合物上形成铝电极。在两个电极间加上电场作用，聚合物就会发光。

LEP显示技术具有许多诱人的特性：响应时间快（亚微秒），低压（<5V）切换，光度与电流成正比。若电极为比较典型图案，如正交X和Y，其发光区域为电极线之交叉点。

该技术既有传统LED的低压直流优势，又有非发光显示技术，如LCD具有的图案面积大的优点。这两大优势的有机结合是生产大信息量显示装置的前题条件。

与液晶或等离子显示（要求在两块玻板上进行薄膜加工处理）不同的是，LEP可在1块玻璃板或塑料板上加工制造，简化加工，降低生产成本。此外，在柔性塑材基质上生产加工显示装置的技术也创了一种新方法，可生产出形状独特的产品（仍需有效封装）。

具有不同发光特性的各种新材料能制成色彩各异的显示装置。传统的半导体LED发光实现可见光谱的经历时间长达20年之久，而LEP发光达到可见光谱很快就实现，其优势显而易见。

在1995年，CDT的研究小组合成了一种新型发光聚合物，其发出的红、绿、蓝光均在可见光谱范围。研究人员正在致力于驱动电路的研究，用以制造无需复杂有源排列电子开关的全色图像显示装置。

目前，CDT的工作重点是设法提高该产品的使用寿命和可靠性，开发更为有效的发光结构和为图像显示设计更为有效的驱动电路。▲

声器直接装入显示器中；第二种是装入计算机箱内；第三种是扬声器自成系统，置于多媒体计算机系统的外侧，此种结构在台式多媒体计算机和改进型的产品中很流行。

随着多媒体的迅速发展和日益普及，对扬声器的需求会越来越多，而且要求也会越来越高。现在不论在国外还是国内均已有不少扬声器制造厂家在生产多媒体扬声器，并不断扩大生产能力，不断研制与开发与之相适应的产品，高效率、高保真度、高可靠性依然是多媒体扬声器所必须追求的。

3.磁性干扰与扬声器屏蔽

磁屏蔽差的扬声器会对CRT（显像管）的磁聚焦系统造成干扰，沿屏幕边缘的干扰尤为严重。令人担忧的是，CRT的侧面或底部边缘是扬声器声学的最佳位置，但磁性干扰却最为严重。通常CRT越大，这种干扰就愈为明显。常规扬声器磁屏蔽的方法是使用一反向磁体和一个外铁罩来减少磁场干扰。但由于在铁罩与扬声器盆架的连接处存在着杂散磁场，故屏蔽效果并不理想。美国Aura公司有一独特的解决办法，即推出一种具有专利的独特的新磁路结构，它采用径向极性的高能钕磁体，不存在杂散磁场，磁屏蔽效果好。扬声器可以安装到对磁性干扰最为敏感的大屏幕TV和计算机监控器的面板上。现在Aura的钕磁扬声器正用于不断增长日益普及的多媒体产品之中。读者如要了解Aura公司钕磁扬声器的详情，请参看《无线电》1994年第3期的由笔者所写的《全新的扬声器磁路结构》一文。

4.添加外置系统，消除振动的影响

利用适当设计的音箱和低音反射、开孔等方法，一个小型扬声器（3英寸）可重放低音频率至100Hz或更低的信号，那是非常难得的。如果将此扬声器装进计算机或视频监控器，低频振动可使你的CRT显示的文本变得模糊，甚至造成硬盘或光盘工作不稳定。一些爱好者提出了一个远距离放置重低音扬声器的选择方法，以扩展深沉的低音而不致振动关键性的电子元器件。由于低音波长较长（100Hz约3m），聆听者一般注意不到重低音扬声器是外置的。▲

●李砚泉

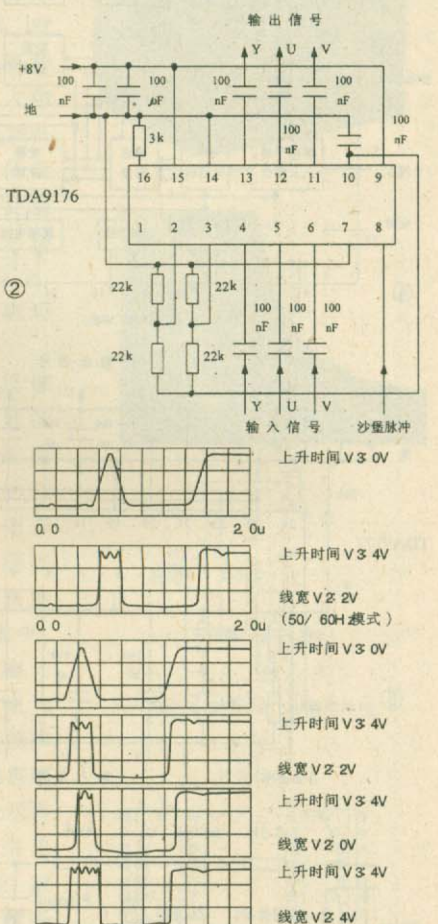
彩电画质改善电路TDA9176/9177

图像轮廓是影响图像清晰度的主要因素之一，因此在彩电电路中都设计了图像轮廓校正电路。传统的轮廓校正电路采用勾边方式，这种电路结构简单，效果明显，应用广泛，但由于采用了二次微分脉冲电路，不可避免地会产生振铃，使图像边缘轮廓受到一定程度的损伤，同时提高了高频噪声，使图像的背景噪声加大。尤其在大屏幕彩电中，其应用受到限制。为了提高图像质量，大屏幕彩电中，一般采用两个途径来提高图像的水平清晰度：一个是对信号的瞬态做延迟型峰化处理，如亮度瞬态增强电路 LTI(Luminance Transient Improvement)、彩色瞬态增强电路 CTI/ CAI(Luminance Transient /Acutance Improvement)。与传统的勾边电路不同，这种延迟型峰化电路采用延迟运算方式提取图像轮廓信息，不会产生振铃和高频噪声；另一个则是对电子束扫描做速度调制，使图像边缘增强。TDA9176/9177 是飞利浦公司推出的 LTI 电路，本文将介绍其原理及应用。

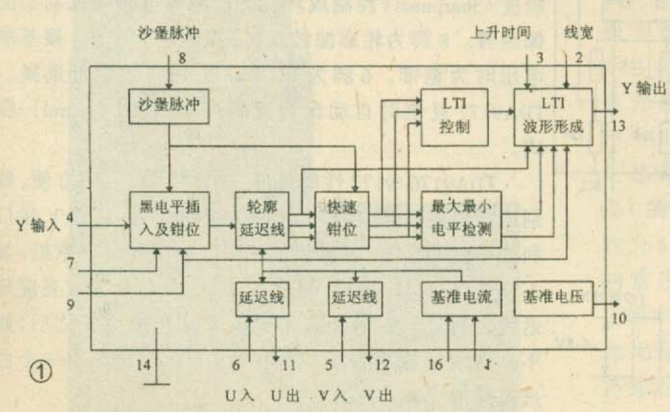
TDA9176 采用 16 脚 DIP 塑封形式，具有 YUV 接口，内部电路框图如图 1 所示。根据功能，电路可分三部分：LTI 处理电路，亮度信号输入钳位电路和 U/V 信号延迟电路，后者用于补偿 LTI 电路产生的信号延迟。

亮度信号输入钳位电路用于恢复直流电平，TDA9176 可以用黑电平钳位，也可用黑电平插入方式，后者可避免输入信号噪声对钳位电平干扰。LTI 电路由延迟线、最大最小电平检测电路、LTI 控制电路及 LTI 波形形成电路等组成。当 LTI 控制电路检测到阶跃信号上升沿时，输出控制信号，使波形形成电路由最小电平切换到最大电平；当 LTI 控制电路检测到阶跃信号下降沿时，波形形成电路由最大电平切换到最小电平。将此开关信号与原亮度信号混合，可得到边沿较陡的亮度信号，也就是轮廓清晰的图像信号。TDA9176 具有上升时间改善功能，2 脚内的线宽控制电路可调整输出信号的上升下降沿时刻，即上升沿延迟、下降沿提前(垂直亮线变窄)或上升沿提前、下降沿延迟(垂直亮线变宽)。另外，为了使钳位电路工作正常，需给 TDA9176 的 8 脚提供一个两电平的沙堡脉冲或色选通脉冲。

图 2 给出了 TDA9176 的应用电路图。1 脚用于场模式选择，倍场频(100/120Hz)模式下接高电平，一般情况下接地或悬空。2 脚接线宽控制电压，范围是 0~4V，当 3 脚的上升时间控制起作用(V3≠0V)时，可对垂直亮线宽度进行调整。3 脚电压范围是 0~4V，可以控制上升沿时间，控制范围较大，一般情况下，控制电压取 2V 可得到较好的效果。4 脚为亮度信号 Y 输入，输入信号幅度为 1V(黑到白)。7 脚为黑电平插入/钳位选择，接地时为钳位模式，接



②
③

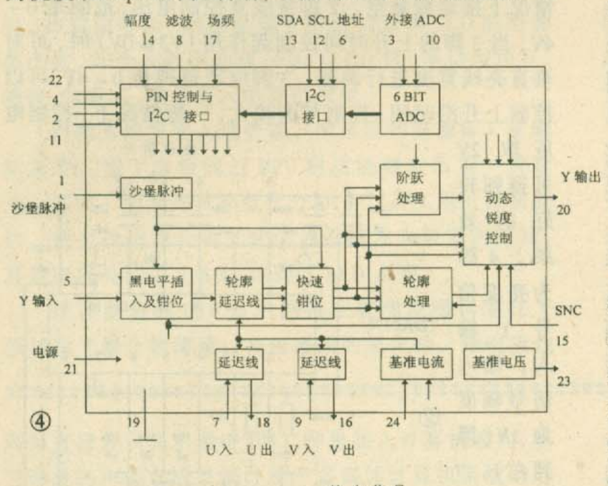


①

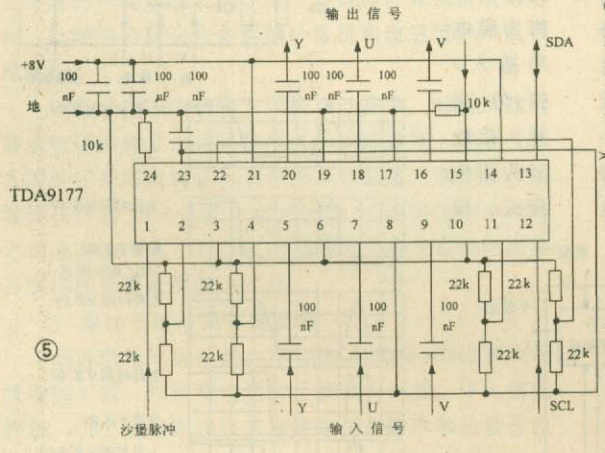
电源时为黑电平插入模式。8脚为沙堡脉冲或色选通脉冲，幅度最小为4V，纹波不大于400mVpp。9脚为亮度信号幅度选择，一般接电源，输入输出信号幅度为1V(黑到白)。10脚为基准电压源(4V)，除供内部电路用外，可作2、3脚基准电压。16脚为基准电流源外接电阻，推荐值为3kΩ。15脚为电源，电压为8±0.8V，典型工作电流为24mA。图3给出了不同上升时间及线宽下的LTI输出波形。

TDA9177是继TDA9176之后推出的改进型LTI电路。与TDA9176相比，增加了I²C BUS接口、动态图像细节轮廓校正电路、动态噪声核化电路等，性能更加完善。TDA9177采用24脚SDIP塑封形式。体积与TDA9176基本相同，内部电路框图如图4所示，应用电路如图5所示。2脚为核化(Coring)电平控制端。4脚为线宽控制端。11脚为峰化(Peaking)电平控制端。22脚为陡度(Steepness)控制端，可控制上升下降沿时间。15脚为动态噪声控制(SNC Smart Noise Control)端，可接清晰度(Sharpness)控制或环境光检测等电路实现动态图像改善。8脚为轮廓滤波选择，接地时为窄带，接基准电压时为宽带。6脚为I²C BUS应用时的地址选择。TDA9177复位时自动设为管脚控制(PIN Control)模式。

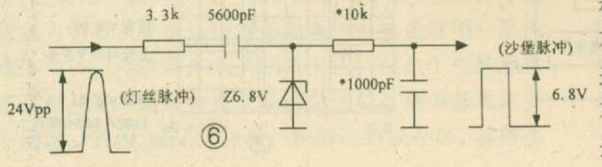
TDA9176/9177性能良好、电路简单、应用方便，特别适合电视发烧友摩机。如您的电视具备Y、U/V接口和沙堡脉冲信号，可直接使用图2或图5电路摩机。如不具备Y、U/V接口，可将Y插入Y/C分离或亮度延迟线之后，U(或V)插入Y/C分离或色度BPF之后；如不具备沙堡脉冲信号，可用图6所示电路产生一个色选通脉冲。▲



④



⑤



⑥

功能齐全的电视调谐微处理器

●王新成

83C055是PHILIPS公司专门为电视机调谐系统设计的ROM型微处理器(俗称单片机)，该公司还提供开发使用的OTP/EPROM型87C055。

83C055是功能最齐全的调谐微处理器，内部有16kROM，256字节RAM，128×10显示RAM，16×18×14字符发生器，3路数字视频输出，8路6bit脉冲调宽(PWM)输出，1路14bit PWM，4路大电流开漏(OC)输出线，12路高电压开漏输出线。片内还有屏幕显示控制，扫描/混频和屏幕背景亮度控制。

83C055在欧洲非常流行，在我国电视行业对它很生疏。它的指令集与Intel的MCS-51系列完全兼容，而后者我国技术人员很熟悉，相信今后在我国会找到它的用武之地。▲

数字视频接口集成电路SAA7116

SAA7116是PHILIPS公司为微机PCI总线设计的数字视频接口集成电路，它可以把来自视频捕获RAM中的图像数据实时传输给微机的RAM，供CPU进行压缩或特技处理，也可记录在大容量硬磁盘中事后处理。用SAA7116制作的多媒体评估卡自带TV调谐器，能接收开路电视台米波及分米波电视信号，也可接收CATV增补频道的节目。通过软件提供的屏幕调谐面板，用键盘和鼠标可进行选台，作对比度、亮度、饱和度调整，还可对捕获的画面静像，或作油画、马赛克等特技处理。▲

新 成

静电扬声器系统

●陈鲁训　陈　萍

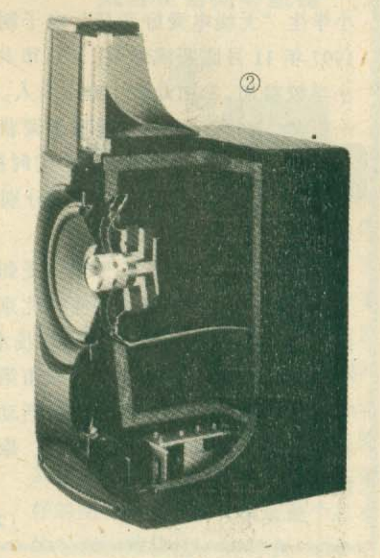
索尼公司为迷你组合音响 MHC-P100X 设计的静电(Elestat)扬声器系统，包括静电(Electro-static)高音扬声器和动态反馈(Motional Feedback)低音扬声器，令高声清晰动听，低音雄浑强劲，外型(图 1 所示)更是别具格调，充满时尚气派。

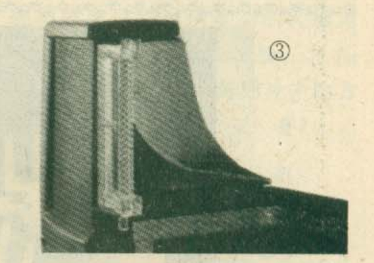
静电高音扬声器装在音箱顶部（见图 1)，内部结构见图 2。它的内部结构剖面图如图 3 所示，工作原理等效图如图 4 所示。从图中看出超轻超薄的 0.006mm 膜片夹于两个电极面之间，当音频信号通过此系统时，升压变压器将信号转换为超高压电流(2000V 以上)交替流入两个电极。结果是静电电源将膜片前后而急促地驱动，形成扬声器与音箱空气间的和谐效果，达到更清晰细腻的音质。其实静电电源原理非常简单，就如头发被塑胶梳子紧紧吸着一样，膜片就被吸向带静电的电极。当前置电极为正极（+）而后置电极为负极(－)时，前置电极充电，膜片便向前移动。当前置电极转为(－)而后置电极为(+)时，膜片便向后移动(见图 4)。高速重复上述步骤，膜片便会振动高音扬声器中的空气，从而产生音响。由于静电高音扬声器所采用的超薄膜片，比传统动态扬声器的膜片轻了近百倍，故重现高音能更为细致、柔和与清晰，即如清唱歌声及乐器演奏的细微变化，也能完全精确地重现。超薄膜片非常轻，能平均振动，故能消除传统扬声器的失真弊病。

动态反馈低音扬声器配备有扬声器活动传感器，通过放大器监察扬声器活动情况，随时调校输人信号，以确保音质的保真度，其内部结构如图 5 所示。传统扬声器系统的低频重现效果受制于音箱体积的大小与磁路的强度，因此，只有大音箱与强磁路的扬声器方能带来强劲的低音，但微型迷你组合音响的小音箱便受到了限制，即使利用放大器来加强低频，但效果却是低音层次模糊，失真率高，声音不够悦耳。要使低频声响有最佳重现效果，就必须忠实演绎原来的输入信号。动态反馈低音扬声器便能通过放大器监视扬声器对输入信号的反应，并作出随机矫正。

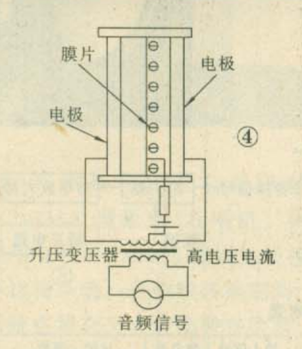


①


②

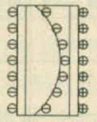

③

动态反馈低音扬声器的工作原理框图及膜片活动与动态反馈低音扬声器反应如图 6 和附表所示。在附表中，首先假设输入信号的振幅为 5，感应器(扬声器)的活动振幅也为 5，表示声响重现效果忠于原声录音，故此无须调校扬声器活动。若输入信号为 8，感



④


当前置电极为正极时，膜片被吸向前方。


当前置电极变为负极时，膜片被吸向后方。

北京第十届“无线电爱好者杯”电子制作比赛圆满结束

为在中小学普及电子技术知识，推动中小学校科技活动的开展，《无线电》杂志编辑部与北京市青少年科学技术馆联合举办了第十届北京市中小学生“无线电爱好者杯”电子制作比赛，并于1997年11月底圆满结束。北京市共有100余所中小学校参加，参加人数12000余人。其中，68人获一等奖，此外，40名辅导教师荣获优秀辅导员称号。这次比赛的项目是“小小定时提醒器”、“金属探测器”及“直放式”收音机（分别参见本刊1997年第4、8、6期）。

这项活动开展已有十年，受到中小学生们的喜爱，也受到各方面的关注。北京市和平街一中的张文老师将这项活动与劳动技术课结合起来，引导学生学习电子技术。北京市第一一〇中学的黄璜老师把这一活动作为科技活动和素质教育的重要内容，促使学生全面发展，取得了可喜的成绩。

（本刊讯）

封　面　说　明

近期崛起颇快的丹麦Primare翩美牌，推出共两款L25、L30型号音箱，均采取纯音响设计线路，例如双层42mm障板、双线分音加超低接驳与外置式铸造钉脚等，都是音响发烧友经历了实际体验而作出的改良设计。

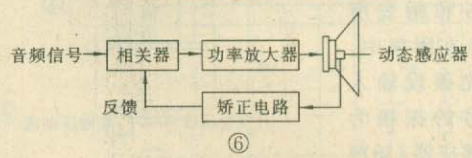
意大利Opera傲霸牌音箱所走的路线又与翩美牌有不同之处，产品是充分利用意大利纯手工打磨技术，去发挥产品的魅力，其特点是以原块花梨木打磨/涂漆至光亮如镜，漂亮外形令人爱不释手，当然音箱的音色亦要达至高水平，这样才能在竞争白热化的中国市场稳住阵脚。

另一个英国Rega君子牌音响厂家，却在25年来以我行我素的方式去经营旗下产品！君子牌的扩音机竟赢得欧美与中国音响发烧友的由衷赞誉，或许是整体用铝铸造的密封式蚝式机壳与全没有集成电路的放大电路，令一些执著的音响发烧友醉心支持。

近期厂家才推出首部行星型号激光唱机，大家不妨更挑剔地去评价一番！



⑤



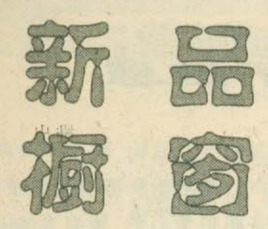
⑥

附表：

输入信号	感应器	比较/调校	扬声器
5	5	无须调校	5
8	7	扬声器活动不足，故此振幅9输至放大器。	8
3	4	扬声器活动过强，故此振幅2（少于扬声器活动）输至放大器	3

应器反应只有7，这便显示出扬声器对音频信号的反应不足，此时，动态反馈低音扬声器便会为原来的输入信号振幅8加上1，即输入放大器的总振幅为9，让扬声器活动更接近原来的输入信号8。如果输入信号为3，感应器为4，即表示虽然输入信号甚小，但膜片依然自我振动，引起不必要的声响失真。此时差额为－1，将它加进输入信号3，总值变为2，动态反馈低音扬声器成了膜片的制动器，抑制扬声器的活动，来配合输入信号的变化。此种监察与反馈动作是通过速度每秒300000km的电信号所执行，故此膜片能即时作出反应出来。因此该动态反馈低音系统足以同大型扬声器系统相媲美。

为了确保索尼静电扬声器系统充分发挥其优点，还特别为扬声器配备了高压产生电路及功率放大器。高电压产生电路接驳静电高音扬声器；功率放大器则接收动态低音扬声器的信息，以调节输入信号电平。每个高音及低音扬声器均配备放大器，采用了独立驱动的双放大器配置方式，此种内置放大器的设计，使MHC-100X的主放大器只简化为前置放大器，从而节省了放置空间，缩小了主机的体积，也减低了对激光CD盘机的干扰，使音色更纯美。▲



新品橱窗

日本 Sung Ju 公司辅助低频扬声器



日本 Sung Ju 公司研制出 Starex 200/300 WO A、B 和 C 型辅助低频扬声器，这几种锥形辅助低频扬声器采用聚乙烯涂层和低浆作为基底材料。Starex 200 WO 扬声器的频率范围 30Hz 至 4kHz，灵敏度为 90dB，阻抗为 4Ω，音乐峰值功率输出为 150W，每只扬声器使用 840g 磁铁，扬声器的厚度为 91mm 每种扬声器尺寸为 8 英寸。Starex 300 WO 扬声器的频率范围 25Hz 至 2kHz，灵敏度为 91dB，阻抗为 4Ω，音乐峰值功率输出为 200W，每只扬声器使用 1.09kg 的磁铁，扬声器的厚度为 121mm，每种扬声器尺寸为 12 英寸。（王　工）

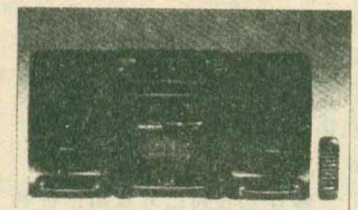
日本梯阿库公司推出数控中心



日本梯阿库公司研制出 DD-10 型数字式控制中心。该中心能够处理各种数字媒体，包括在 MD 和数字磁带上的直接数字录音。数字式伺服锁相环回路可把声带中的颤动降到小于 1/100。对于直接数字录音，数字式伺服锁相环回路提供 44.1kHz 或 48kHz 的重新取样频率。对于取样数字通信数据，该中心能快速把子码信号和音频信号分开，这样就防止了非音频干扰，并消除了由于输入和输出时钟同步差所引起的颤动。数字相位检测器中的第二个锁相环回路可消除来自检测器死区的颤动。

（王　冬）

松下公司带液晶显示的立体声系统



松下电气工业公司使用小型设计，研制出带液晶显示的 SC-CH340 型立体声系统。该系统装有一个 5 张激光唱片的变片器和一个大型液晶显示。CD 变片器中的唱片停放排列功能与照明显示组合在一起，以便确定唱片的位置。在选定连续或按程序重放以后，使用者可选择迪斯科、实况和礼堂声场。与此同时，均衡器可调选严肃、清晰和柔和方式。SC-CH340 型立体声系统使用两只直径为 12cm 低音扬声器和一只直径为 6cm 的高音扬声器。扬声器的输出功率为 40W×2。

（王　冬）

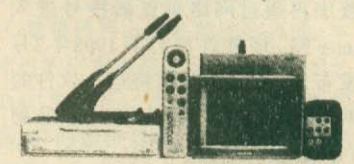
日本爱华公司推出 CD 盒式收放机



日本爱华公司研制出 CSD-MR1 型 CD 盒式收放机。该机 360 度的扬声器系统保证一圈 6 只扬声器在任意听点的平衡声音。该机采用正面安装的控制板，使用 AC 电源，围绕着扬声器的轻触发光二极管以不同的形式闪烁。独特的圆筒形机箱设计，从各个方向看，均给人以相同的感觉。

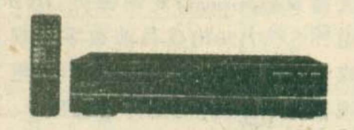
（文　亮）

建伍公司推出成套设备的导航器



建伍公司研制出易于安装的先进的导航系统，其型号为 GTV-77DX，售价为 1826 美元，该系统包括主导航单元，5.6 英寸电视监视器，灵敏度高的电视调谐器、全球定位系统（GPS）天线、分集式电视天线和监视器用的金属装配部件和遥控器。电视机可提供非常好的图像质量，附有覆盖整个日本的三张标准软盘。具有 Jet View 功能的标准盘能提供复杂的大城市公路交叉的三维模拟试验，其 Jet Guide 功能可示出公路图片中的方向标志图。（王　冬）

日本哥伦比亚公司推出 CD 唱机



日本哥伦比亚公司研制出 DCD-715-K 型激光 CD 唱机。该机使用专利的 Lambda 超线性转换器多比特系统。在数模转换期间，该系统在零交叉点转换数字数据，因此，从理论上清除了低音量重放中的零交叉失真，可与原始声音相媲美。DCD-715-K 型 CD 唱机采用 20 比特、8 倍的过取样数字滤波器，提高了计算精度。此外，数字技术能准确地控制输出。（王　工）





●微软公司将在1998年年中推出微软视窗98。该新软件将把微软公司的Inter网探索者浏览器溶入计算机的普通操作,使用起来更简便可靠,用户不必退出一个应用程序再通过网络浏览器拨号进入Inter网。该软件原打算1998年3月发布,由于该公司拟将这一软件的两个版本合二为一,因此推迟到1998年第二季度。

厚 芳

●美国一百多所大学已联合研制开发出Inter网2的计算机网络,其特点是大大提高了计算机连接速度,并可对信息高速公路上拥挤的信息加以分类和排列,使研究人员能够利用它进行远距离观察医学实验和调节显微镜等研究工作。

哲 峰

●IBM公司1997年年中推出8.4GB全新电脑硬盘机Deskstar 8,其特点是采用了新的读写磁头,可在较小的空间读写大量信息,适于储存大型影像。

云 华

●Philips Semiconductors公司开发出首批数字视频编码器芯片。它在与PAL制和NTSC制连结时,支持Macrovision 7复制保护。DVD组件SAA7120构成目前数字电视媒体与传统"模拟"视频设备(如电视机和录像机)之间的连接部分。新型芯片可广泛应用于DSS、DVB和DVD中,同时解决了采用Macrovision复制保护的录像机的录制问题。有了这种数字视频编码器芯片,好莱坞的娱乐工业将能在数字视频盘和卫星电视通道上播出其生产的最新影片了。

凌 雁

●美国量子磁设备公司研制出一种新型旅客行李扫描仪,采用一种"四磁极共振分析"技术的变型MRI,以被检物品的分子结构来识别各种材料。其原理是,由发射机向行李发射低频无线电波,瞬间扰乱物品内部的分子排列。当分子自身重新排列时,系统计算机便对其发出的信号进行分析处理。由于不同的材料发出不同的信号,因而能很快地发现易燃易爆物品。即便是违禁毒品,也能经扫描仪查出。目前,这种扫描仪已在洛杉矶国际机场、亚特兰大机场及英国的两个机场试用。

析 雄

●日立公司已开发出一种利用4.7GB随机存取存储器(RAM)生产大容量可记录单面数字视盘(DVD)的技术,它与2.6GB DVD-RAM标准兼容,只是对DVD驱动器的微芯片作了些改动。倘若日立公司的这一技术能获得DVD集团的支持与采纳,日立将在1998年秋推出首型机器,然后在1999年批量上市。

厚 华

● CHIAYO公司研制的M-303T型腰挂式发射器和MC-15型领夹式话筒两部份组成的一个多频无线传声器系统。采用隐藏式天线设计和SMT化电路板,具有多用式音频信号输入功能。该无线传声器系统发射功率为30mW,副谐波低于载波基准40dB以上。它使用9V方型电池一只,耗电约20mA。由于系统的调整测试精度高,使系统的杂音小、高保真、音域宽,获得美国FCC的检验通过证书。

京 云

●JBL公司的Eon M90S型话筒是一种采用双密度音圈振膜和钕质磁钢的专业用话筒,在设计上采用了许多新技术和新结构,大大改善了灵敏度和频响。采用的大型防风罩和防震结构,减少了风声和噗噗声以及手指磨擦引起的噪声。其拾音图形为心形,频响为60Hz~18kH,灵敏度在1000Hz时为-76dB,阻抗在1000Hz时为250Ω。这种话筒适于专业表演、乐队演奏及录音棚拾音使用。目前已有市售产品。

凌 云

短 讯

●韩国三星公司采用0.25μm技术,开发出全球速度最快的CPU,从而使发展800MHz CPU和1GHz CPU的超速电脑成为现实。

●美国政府已批准Microsoft公司向世界各地的银行出口不易破解的128位电脑密码软件,以保障银行和客户间的私人数据和交易,确保电脑网络金融交易的安全。

●随着各种IC卡的广泛应用,非接触式IC卡由于其无可比拟的优越性将成为将来电话卡、就餐卡、信用卡、公共交通卡、公路收费卡、电子钱包卡、智能建筑卡等广阔应用领域中的首选卡,成为将来的IC卡的发展方向。

●超小型薄膜电容器是大屏幕彩电、VCD、移动通信、节能光源、计算机等电子整机及电器电力设备必不可少的基础元件。南京无线电一厂投资2800万元建成生产这种超小型薄膜电容器的国内首家大型工厂。

●日本JVC公司研制成功一种数字式DVHS家用录像机。它不仅能将卫星转播的数字式图像和声音信号压缩记录到录像带上,而且多次播放后原来清晰的像质仍然不会改变,一盒录像带可录49小时节目,与现有VHS录像机兼容。

运 华



●肖　华

摩 CD 机提高音质

怎样把东大尼索 988、利达 2113、ONE497 等一些普及型 CD 机进行改进（欲称摩机），提高音质并且使机器升级是很多音响爱好者关心的问题。笔者曾读过许多摩机文章，有不少过于夸大摩机效果，说什么换用昂贵优质电阻、电容及 LT1057 等高级运放就能使普及型 CD 机升级为中档机，笔者认为这是不太现实。实际上这样的升级只是使 CD 机音色发生一些变化，而客观技术指标并没有得到提高。因为 CD 机指标主要受 DAC 的限制，由于普及型 CD 机采用的是低档 DAC，靠换用优质电阻、电容及高级运放是无法改变普及型 CD 机的客观技术指标的。下面就怎样进行经济摩机，真正使普及型 CD 机升级，谈谈我的一点见解供音响爱好者参考。

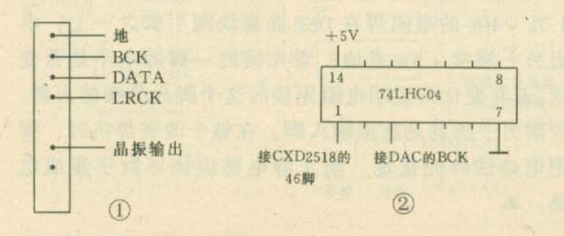
普通音响爱好者对音质要求不是很高，只需对普及型 CD 机进行简单摩机即可。这样即可在一定程度上改善放音效果，又不用花很多钱是比较经济的。具体方法是加大电源滤波电容量，即在这些电容上依次并联小容量电解电容及无极性无感聚丙烯电容，耐压大于电源电压并留一定余量。例如采用 4700μF、2200μF、1000μF、470μF、100μF、47μF、10μF、1μF、0.1μF、0.01μF、1000PF、100PF 等电容，其中 1μF 到 100PF 应使用无极性无感聚丙烯电容即 MKP 电容。这样做的好处是使声音的瞬态反应速度提高，使各频段控制力得以改善。再把各部分供电电路中的退耦电容换成红宝石等高性价比音频专用的高速电解电容，并加并 0.1μF 无感聚丙烯电容用来降低高频内阻。另外再把所有耦合电容换成用红宝石电容负极和负极串接成的无极性电容，并加并两只 0.1μF 无感聚炳烯电容以矫正过于中性音色而改善高频解晰力。经过以上几项简单摩机可使声音明显改变，高音变得柔和清晰，低音量感适中恰到好处，使 CD 机的数码味降低。

对于要求较高的音响爱好者要想真正使普及型 CD 机升级，唯一可行而又经济的方法就是改换 CD 机的 DAC。这是因为普及型 CD 机采用的是低档 DAC，所以只要改接高级 DAC 数模转换电路才能达到目的。本文推荐一种由笔者用过的广东省普宁市科力斯电子公司生产的 DAC-1 型 DAC 摩机板。该板是插座型（每块 198 元）配有三块运放 IC 的镀金插座，可配用不同的高级运放（价格 220 元到 320 元不等）。这样做的好处是爱好者可根据自己爱好配用不同的运放。DAC-1 型板采用美国 BB 公司生产的 PCM1710，具有 20bit8 倍超取样 DAC。主要指标：失真度 0.0025%（-92dB）；动态范围 98dB；信噪比 110dB；分离度 94dB；带内波动 ±0.008dB，优于 PCM1712（带内波动 ±0.2dB），以上均为典型值。该板采用镀金双面金属化孔玻璃纤维印制板，尺寸为 13.7×7.3cm，采用 8 倍超取样数字滤波器及无相位失真三阶 GIC 滤波器，转折频率 40kHz。四组稳压电源供电，其中 ±15V 采用有源滤波。该板采用了精密电阻、电容等高级元件。

以上介绍了该板的一些技术特点，下面就普及型 CD 机如何加装 DAC-1 型板的方法做一些介绍。

附表：

DSP 型号	LRCK	DATA	BCK	晶振输入	备注
CXD 1125	80	78	76	53	第 57 脚接 +5V，当晶振为 8.6MHz 时将 55 脚接地即可改为 16.9344MHz 的方式
CXD 1130	80	78	76	53	
CXD 1135	80	78	76	53	
CXD 1167Q	80	78	76	53	
KS5990	80	78	76	53	
KS5991	80	78	76	53	
KS9210	80	78	76	53	
KS9211	80	78	76	53	
CXD 2500	32	34	35		
CXD 2507	20	21	22		
CXD 2508R	40	42	44		
CXD 2515	45	46	47		
CXD 2518	42	44	46		BCK 需反相
LC 7860N	30	34	35		27 脚接 +5V
LC 7861	33	35	36		30 脚接 +5V
LC7862	33	35	36		30 脚接 +5V
LC 7863N	30	34	35		27 脚接 +5V
LC 7860K	37	36	39		
LC 7865	33	35	36		30 脚接 +5V
LC 7867	33	35	36		30 脚接 +5V
LC 7868	33	35	36		30 脚接 +5V
LC 78681	33	35	36		
YM 7121	26	24	28	31	
MN 6626	28	26	27	33	
KS 9283	11	12	14		
CXD 2508Q	40	44	46		



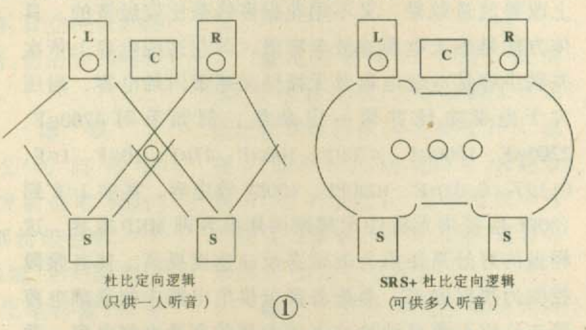
●张国鹏

SRS＋杜比定向逻辑系统

目前2声道声场处理方式非常流行，例如：SRS(●)，Spatializer，Qsound，Ysound，Qxpander等。SRS和其它方式的不同点在于：SRS实现的是一个在听者前方出现的三维声场，而其他方式主要是出现在听者前方一个180度的平面连续声场，以应用在电脑多媒体及小空间的听音场合为主。SRS是一种基于HRTF技术的全新声场处理方式，不同于DSP式、THX、DTS及杜比方式，更有别于普通的矩阵式环绕声，有许多人认为两声道的环绕声不外乎就是简单的左右声道互相串人反相成分，这是一种误解。SRS是以专门处理音源中的空间信息为主要特点，其处理依据是已获多国专利的SRS频率曲线。随着SRS的兴起，带来的好处是显著改善了聆听者前方的声场，最大限度地取消了"皇帝位"的效应。而不足之处是缺乏后方声场，其他的多种2声道环绕处理方式，也都存在此问题。事实上，众多提倡使用2声道硬件来实现三维环绕，都是利用人类大脑中原有的判别自然界声音方位的经验而实现的，但人脑会马上适应这些方式，使得人脑对这些虚拟的声像的定位变得迟钝和混乱及不确切感，这就是为什么在从普通状态转到这些状态时刚开始会觉得很有效果，但一段时间后也就觉得平平常常了，这是因为听音系统缺少声场扬声器的原因，所谓声场扬声器是指能创造均匀、连续、完整的空间声音分布的实在扬声器或扬声器系统。虽然杜比定向逻辑系统的后方扬声系统是单声道，但给营造整个完整的声场起到了重要的作用。

我们将杜比定向逻辑编码的信号先输入给SRS进行处理，SRS将信号中代表环境空间信息的部分加以运算强化处理，再输入至杜比定向逻辑解码，则解码后各声道的空间感信息均极大加强，我们暂称之为"SRS＋杜比方式"，和原来的杜比解码相比，原先许多听不到、听不清楚的细节信息都得以清晰重现，声场的连续性很好，声音更显丰满，现场感极佳，甚至感觉不到扬声器系统的存在（以《真实的慌言》VCD盘为例，JBL4208音箱作参考），可以认为是目前家庭影院音效处理的最新最佳方案，两者效果的形象图如图1所示。

SRS5250S是目前最为标准及性价比极好的SRS单片IC，由其构成的处理板本刊在去年6月份曾有专版予以介绍过。而新日本无线电公司（NJRC）的NJM2177AL是一片和三菱的M69032P完全一样的杜比定向逻辑解码IC，该解码板目前也较流行。本文以这两块板的结合使用（如是AV功放整机则只须将SRS加在功放的输入端即可）为例，说明SRS和杜比系统并不是两个矛盾或互相冲突的系统，而是兼容和互相补充的，这对于广大读者加深对SRS的认识和了解非常有帮助，因版面有限，两者的电路图略去。



杜比定向逻辑（只供一人听音）　①　SRS+杜比定向逻辑（可供多人听音）

---

1. 加装电源。找一只8W以上带中心抽头的双18V绕组及两组9V绕组（每绕组电流为0.5A）的电源变压器，固定在CD机适当位置，把各绕组与DAC摩机板相应接线连接并焊好，不需配整流滤波。

2.DAC板与主板的连接。将DAC摩机板六芯插座（其中一根是空线见图1）所配六芯插头的6根线中的BCK、DATA、LRCK、3根线分别与CD机主板DSP的BCK、DATA、LRCK 3个管脚焊好，地线接在DSP附近接地端，这样做可以降低干扰提高信噪比。晶振输出线一定要连接在CD机DSP晶振输出脚上（注意CD机上的晶振一定要拆除），不要连接在晶振输入脚上，否则会烧坏数字集成电路。连好线检查无误即可试机，一般可正常工作无需调试。笔者曾用改装过的普及型ONE497型CD机（采用OP275运放3块），对比中档机试听整体效果非常接近。总的来说声音很平均，质感真实自然、定位真实，具有较高保真度。

各种CD机DSP对应管脚列在附表中，供改机者参考。另外说明一下CXD2518的BCK 46脚需加反相器，可采用74LHC04，接线位置如图2所示。表中查不到DSP晶振输入脚的可自行试验，其方法是找一个4.7k～10k的电阻焊在DSP晶振块两引脚之一上，电阻另一端接＋5V或地，看先接的一脚的电平是否变化，若有变化则说明电阻先接的这个脚为晶振输入脚，否则另一脚就是晶振输入脚。在整个改装焊机时，要把电烙铁外壳接地，防止静电感应烧坏数字集成电路。▲

环绕声技术目前有两个趋势：① 当听音环境较小时（2～20m²），为克服多声道系统的高成本及布置要求严格的缺点，目前 SRS 实验室亦正和杜比实验室合作开发另一种结合两者优点的系统，SRS 实验室命名为"TruSurround(真环绕声)"，其特点是可解码杜比 AC-3 或杜比 Pro-logic 的音源，从 5.1 或 4 通道转化为 2 通道输出，该系统虽然只有两只扬声器，但环回效果与 AC-3 或 Pro-logic 相似，且已通过杜比实验室的认可，和杜比的"虚拟杜比环绕声技术"是一致的，不过该系统和杜比虚拟技术一样适用于较小的听音环境，该技术目前尚未正式应用。② 当听音环境较大时（超过 20m²），以采用多声道系统为佳，而将 SRS 作为空间信息处理器，使多声道系统的声场不再呆板、平面化，而是真正意义的三维空间环绕声。

我们从中可看到两种系统结合的美好未来，本文的目的在于给已拥有杜比多声道系统的和将要建立环绕声系统但对选择 SRS 和杜比系统犹豫不决的用户起到指路的作用，简单的说，如果您的听音环境较大，经济也较宽裕，则完全可按照杜比系统的要求布置听音环境，然后再加上 SRS 处理器。如果您一时还不能采用杜比多声道系统或居室较小，可先采用 SRS 系统，以后再添加杜比系统，以上无论那种方案，器材的投资都是不会浪费的。

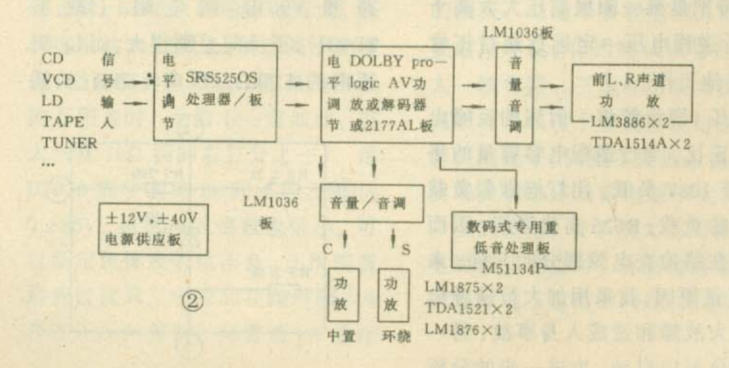
一、关于建立家庭影院环绕声处理系统的比较

1. 纯 SRS 方式：前方效果好，听位不受限制，投资少，兼容性极好，可处理任何模拟音频信息。

2. 纯 DOLBY 环绕声方式：前方声场较 SRS 差，后方声场较好，听音位置有限制，投资较大，且只适用于杜比编码的音源。

3. SRS + 杜比方式：取长补短，整体声场优于前两者，只需在原杜比系统的基础上再增加一只 SRS 处理器，其余器材均无需变动，音源兼容性同 SRS 一样并进一步发挥了杜比编码节目的优势，使大量 VCD 中带杜比环绕节目的效果更好，将 VCD 片中的杜比编码的音频信号因受 MPEG－1 压缩的影响程度降到最低。

家庭影院环绕声三种处理方式性能比较见附表。



附表：

处理类型	前方声场	听位相关性	中置特性	后方声场	系统投资	系统性价比	总体效果	信噪比	失真度
SRS	很好	无关	很好	欠好	少	好	好	很好	很小
DOLBY	欠好	相关	很好	好	大	一般	好	好	小
SRS + DOLBY	很好	无关	很好	好	大	很好	很好	好	小

二、SRS + 杜比定向逻辑系统的连接

SRS + 定向逻辑系统的基本构成如图 2 所示，将购得的摩机成品板按照图 2 进行正确的连接后即可放音。系统前端信号源的切换一般采用 TDA1029 或继电器式音源切换板。

三、系统使用的注意事项

1. 工作电压：SRS 的工作电压为 9～12V，电流 20～30mA，需使用稳压电源，可从杜比系统中引出，但须注意接地问题。

2. 信号电平问题：杜比定向逻辑系统的电平是 300mV，SRS 电平是 600mV。SRS 如是与 AV 功放整机配接，则只要使 SRS 板的输入电平调节至约为 600mV；如果和杜比定向逻辑解码板配接，则还要将杜比解码板的输入电平调节至约 300mV。

3. 音调配接问题：按 SRS 的处理特点，音调级应加在 SRS 后或杜比解码后。如不是必需的话，可不使用音调处理。

4. SRS 系统中两个电位器的调节：中置控制一般应调至最大，而空间感电位器则可根据音源、房间特性、音箱特性及杜比系统的放音情况进行现场调节，一般在 2/3 处比较好。

5. 杜比定向逻辑系统应置于四声道状态，中置声道可处于正常模式。

6. 关于直通状态：直通状态可以使用 SRS 及杜比 IC 中各自提供的直通功能，也可另加直通继电器选择，对提高信噪比有好处。

日立 NP8C2 机心超压故障分析与检修

●王正文

金星 C46-1型彩电采用日立 NP8C2机心，该机出现三无，检修过程中出现超压现象，连续烧毁2只高反压大功率三极管2SC1942，一只行输出变压器，损失惨重。现将检修过程及一点体会写出来，提供给各位同行参考。

该机在我接修之前由他人检修过，开关调整管 V901、C1942、取样电路厚膜集成块 CP901　HM9102、保护晶闸管（可控硅）V704　TF-320MA、误差放大管 V902　2SA778A、脉宽调整管 V903　2SC2060 等均被更换过，线路板上多处存在新鲜焊点，可见前任维修者下了不少的工夫。

通电试看，机内毫无反应。开机检查，见整机保险丝管 F901 已断，测 V901 集电极对地电阻近似为 0V，断开 R911 一端，测得 V901ce 间已击穿。更换 F901、V901 后再开机，行电路瞬时工作，随即电源保护，机内发"吱吱"声，108V 主电源只有 25V。查各路负载，未发现短路现象，遂怀疑保护可控硅 V704 有问题，断开 R729 一端测其对地电阻，无短路现象；再一次开机（未接入保护电路），电源启动，但还没来得及进行其他测量，保险丝管又一次烧断，同时 V901 也被击穿。显然，电源保护是保护电路的正常动作，不能随意断开保护电路，尽管这样的教训已不止一次见诸报端，这一次的亲身经历却比看十次报纸更深刻。

恢复保护电路后，为找出其动作的原因，参照有关资料中提供的内部电原理图（见附图），对 CP701　HM7103（可控硅的触发信号从其③脚输出）进行检查，内部各元件正常，保护电路动作的原因可能有两个：一是其①脚电压过高，二是④脚电压过高。④脚的取样对象是场输出厚膜集成块 M601 的工作电流，而①脚则是对行电流和行逆程电压取样。取下M601 测量，其内部各元件无异常，从而断定是行扫描电路异常引起保护的。

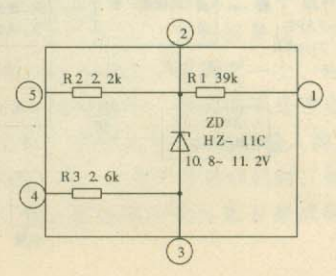
测量行输出电路周围各主要元件，未找到击穿、开路等情况，取下行输出变压器测其各绕组间亦未发现击穿现象，但测量其①脚与聚焦电位器热端之间的电阻只有 11kΩ 左右，显然是其内部滤波电容或整流管已经击穿。

更换一只行输出变压器后再次开机实验，却出现了一种从未见过的现象：机内有强烈的高压放电"噼啪"声，手臂离荧光屏不下 5cm 但产生电火花，躲避电火花刺痛的手臂还没来得及去按电源开关，机内又进入保护状态，发出前边曾出现的"吱吱"声。测量有关元件，发现行输出管已经击穿。以上现象说明，机内存在极高的电压，特别是第一阳极高压大大高于正常值，而从行输出管被击穿这一点看，行逆程电压一定远远超过正常值，必须首先解决这一问题，否则无法进行其他工作。

根据电视机原理的有关知识，行逆程电压（即行管集－射间的反峰电压）与行输出主电源电压值及行正程时间成正比，与行逆程电容容量的平方根成反比（即与行逆程时间成反比）。断开 108V 负载，用灯泡做假负载的办法检查电源的工作情况，因未断开 54V 的负载，R626 高热冒烟，因而放弃了对电源电路的通电检查，只用万用表在路检查电源部分的元件，未见明显异常。为查出逆程电压异常升高的真正原因，我采用加大行逆程电容的办法强行降低逆程电压，一方面防止扩大故障和造成人身事故，另一方面有可能使机器正常工作，特别是电源部分可以启动，为进一步的分析测量提供条件。

在行输出组件板的 H.OUT 端子与 Q702e 间接一只 1600V7n2 的独石电容，使逆程电容加大了约一倍，再一次开机，电源仍然保护，但先前的超压现象大大改善，保护可控硅的限流电阻 R729 严重发热，其上附着的有机物被加热形成清烟，可见保护电流很大。从先前的过压现象分析，行扫描电路已不存在短路现象，现在逆程电容加大了近一倍，逆程高压应降得很低才对，但仍存在放电声，说明高压仍然过高。必须从引起高压过高的另两个原因着手进行检查。

准备好示波器，短时开机在保护电路动作前的瞬间测得行正程约 50 多毫秒，正常，只有主电源电压过高这一个可能了。电源部分大体的工作原理是这样的：以 V901 为核心组成他激式开关电源，输出电压由 CP901　HM9102 取样、比较，形成误差电压送 V902 放大，控制脉宽调制管 V903 基极电流的大小，进而控制开关调整管 V901 的导通时间，达到稳定输出电压的目的。如果行、场扫描电路过流或行逆程电压过高，由 CP701 和 V704 组成的保护电路动作，将 54V 副电源短路，使振荡开关电路过载，无法维持正常的正反馈而进入保护状态。输出电压过高，一般由取样放大、脉宽调制电路引起，重点在脉宽调制管 V903。用 500 型万用表 1kΩ 挡在路测 V903bc 间电阻（取下 ZD901），正反向差别很大，而 be 间正向约 4.5kΩ，反向 4.7kΩ（从基



扬声器音圈的快速定位

周　平

在扬声器的维修中，大量的工作就是音圈的更换，而其中一项最为重要的工作便是音圈的定位问题。

对于中低音扬声器在换新的音圈时，首先应确定的是音圈线圈的绕线宽度，扬声器磁隙导磁软铁的厚度（即扬声器本身磁隙的深度）在定位音圈时除了把音圈线圈定位于磁隙缝中心进行中心定位保证不擦圈之外，还应保证线圈的安装高度，使线圈宽度方向中心与磁隙深度中心重合，使换圈后的扬声器有最大且对称的线性位移。对这两个中心的定位可如下进行：首先，比较音圈线圈宽度与磁钢上导磁软铁厚度，让两者比较后找出在它们中心重合时磁钢上表面所在音圈的对应位置，然后用铅笔在此位置的音圈内壁上划上三至四个对称的安装深度标记。在音圈插入磁隙之后中心磁柱柱顶面应与此标记持平。作好标记之后把音圈平稳地插入磁隙中，用废底片剪成宽度合乎要求的长条三至四条，卡入磁隙与音圈的缝隙中进行磁隙中心的定位，然后轻轻上下抽动音圈使其内壁的深度标记均与中心磁柱顶端持平。至此音圈的深度与中心定位完成，可以进行与振盆的粘结了。使用粘结剂可用双管 AB 胶，适量加大固化剂的用量如采用 1∶1 比例，这样胶体固化较快，固化后较硬，粘结效果仍然很好，而且使音圈振动能够迅速地传递到振盆之上。通过上述定位方法可使音圈与磁隙互为平行，定位较准，一次可完成全部定位工作，有事半功倍的效果。

对于高音扬声器，现大多数球顶振膜生产厂已将音圈与振膜作在一起。一般高音音膜更换可采取如下定位方法快速进行：对于带支架的音膜，在拆除旧音膜及支架后，用丙酮除去残胶，清洁磁隙之后在音膜支架上涂上一薄层 AB 胶 5 分钟后轻放音圈于磁隙之后，用一 CD 机或音质较好的单放机作声源，从耳机输出孔引出声音信号，串联一只 1μF 25V 的电容之后用鳄鱼夹连接输入音圈，这时调节好音量，高声扬声器发声。用手按住支架边沿沿径向作轻轻地推动，直到扬声器声音音色最好，音质最好，音量最大时为止，这时按紧音膜支架数分钟待其粘接稳定（期间可不断进行监听），然后拆去连线，放在平稳处让其自行固化干燥。对于无支架的音膜也可用此法进行定位，放音膜于磁隙中（先不涂胶），连好音膜线进行监听，用手按住音膜边沿，并作轻而缓的移动直至音色最好，音量最大为止，然后使用 502 快干胶少量对音膜边沿进行粘接。用此法进行高音音膜的定位准确更快速，只需几分钟便可完成一只高音音膜的定位与粘结。

以上只是我在维修扬声器过程中的一点小经验，希望对音响爱好者有所帮助。▲

极到地有一只 4.7kΩ 的电阻 R905，正是它的存在，影响了我的正常判断），也带有一般 PN 结的特性，而其他元件无任何问题，过压现象实在无法解释。V903 是一只外表崭新的管子，相信是刚更换过的，难道这只管子有问题？取下后用 500 型表 1kΩ 挡测量发现其 bc 结正常，be 结反向电阻无究大，正向电阻达 9kΩ 以上，明显高于正常值（经验值为 4～6kΩ，用其他型号的万用表时，此值不一定如此，但大约在 1kΩ 挡的右三分之一），用 DT930 数字表测 be 间正向压降达 0.886V，电流放大倍数也很小，可以断定该管发射结不良。几次用表检查过这只三极管的在路电阻，因存在正反向差别，与普通 PN 结相近而没引起注意。用一只 2SC2383 代之，电源部分基本恢复正常工作，主电源输出电压约 110V。可见就是因为这只三极管不良，失去了正常的分流作用，使 V901 导通时间过长，造成输出电压大大超过正常值。

去掉附加的逆程电容，整机能启动，出现画面和伴音，但行幅略小。在以前接附加逆程电容的地方焊一只 2000V220pF 的瓷片电容后一切正常，维修结束。

通过这一实例可以吸取以下几点教训。一是在尚未判明情况的时候，万不可随便断开保护电路进行通电检查，否则极易扩大故障，带来不应有的损失。二是不要轻信别人的检修结果，本例的症结在于 V903　C2060 发射结不良，但因确认该管是新换上去的，便不认为它会有毛病，走了很大一段弯路。三是在出现类似的超压现象时，首先应检查电源部分，不能因断开负载过于麻烦而绕过这一步骤。如果首先检查电源部分，可能早就解决问题了。四是不要放过微小的疑点。在检查 V903 的在路电阻时，已经发现发射结正反向电阻不太符合常规，只是没引起足够的重视而没做进一步的检查，费了很大的周折才又回到它的身上。在断开 108V 负载进行电源部分检查时，曾出现过 R626 过热冒烟的现象，仔细追究本来可以发现电源电压过高的问题，但被忽略了。望这些教训能供读者借鉴。▲

●成开友

音频功放集成块替代技巧

大多数音响设备功率放大部分都采用集成电路(IC)，不同型号的音响设备，其功放集成电路型号也不相同。在音响设备的维修过程中，我们会遇到各种不同型号功放集成电路的损坏，而我们要备齐所有型号功放集成电路确实很困难，这给维修工作带来一定难度。如果我们掌握一套集成电路的替代技巧，把损坏的集成电路用我们身边现有的集成电路来替代，就像晶体管的互换一样，将给我们维修带来极大的方便。

音频功放集成电路一般分单声道、双声道。其封装形式有单列直插、双列卧式、塑封、金属外壳封装等。但其内电路则多采用OTL电路。引脚功能一般有：(1)电源电压；(2)信号输入；(3)功放输出，；(4)负反馈；(5)滤波；(6)自举；(7)接地。其中，双声道功放集成电路的信号输入、功放输出、负反馈、自举分R和L两路。接地分前置接地和功放接地。根据需要，有的厂家用两块单声道功放电路组装成双声道功放。有时为了增大输出功率，把双声道功放连接成BTL电路作单声道功放。但不管如何，它们之间仍有规律可循，可用不同型号的集成电路直接替代或稍加改动进行间接替代。

把一些不同型号的功放集成电路进行对照分析，我们会发现，有很多不同型号的集成电路引脚排列、各脚功能以及其基本参数、典型应用电路的外围元件基本相同。这些功放集成电路我们完全可以在它们之间进行互换。如TA7299P、TA7270P、TA7240之间可直接替代。TA7214P与TA7229P之间可直接互换。有些功放集成电路则需要稍加改动才可替代。如：用HA1392替换AN7168时，只需将原电路②、⑤脚到地之间各并接一只20～30kΩ电阻即可。用TA7264替代TA7240时，由于它们内部功能、外围元件、输出功率均一致，只是管脚排列顺序正好相反，只需反过来装上即可。用BA536代换BA5402时，需将原电路中的D、R1、R2拆掉。

表1是作者在维修实践中总结整理而成的音频功率放大集成电路的代换简表，供大家在维修功放时参考。

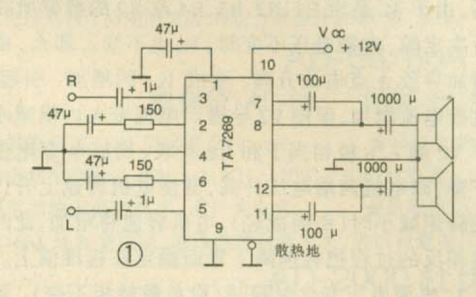
无论哪种替代，应遵循的原则是：功能相同，性能接近，外围元件大致相当，其基本参数、极限参数能适应机器本身的工作条件。特别是电源电压(不低

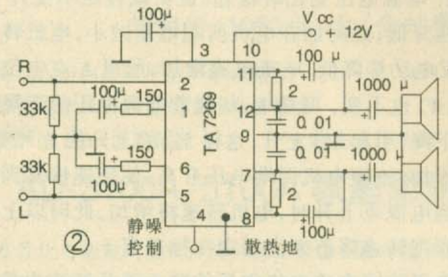
表1:

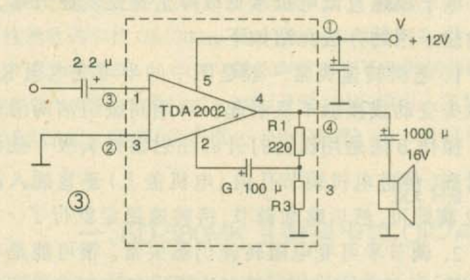
管脚功能	输入1	反馈1	退耦	前置地	反馈2	输入2	功放地	输出2	自举2	VCC	自举1	输出1
管脚号 / 型号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D7240	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OD7240	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7240	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7270	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7299	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7263	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KA2211	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7264	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
TA7269	3	2	1	4	6	5	9	7	8	10	11	12
TA7227	5	4	3	7	9	8	6	2	1	12	11	10
TA7214	2	3	1	16	18	19	8 12	9	5	10	15	11
M51102	5	4	3	7	9	8	6	2	1	12	11	10
M511601L	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
AN7178	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
AN7168	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
AN7169	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
HA1392	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
HA1377	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
HA1398	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
AN7176	2	1	3	4	6	5	9	7	8	10	11	12
AN7158	4	5	12	3	8	9	10	2	6	1	7	11
AN7166	4	5	12	3	8	9	10	2	6	1	7	11
AN7156	5	4	12	3	9	8	10	2	6	1	7	11
AN7145	7	6	18	9	13	12	3	2	4	1	15	17
HA1394	3	2	1	6	5	4	9	7	8	10	11	12
μPC1185	6	5	4	1	8	7	12	2	3	9	10	11
μPC1127	6	5	4	1	8	7	12	2	3	9	10	11
μPC1277	6	5	4	1	8	7	12	2	3	9	10	11
μPC1278	6	5	4	1	8	7	12	2	3	9	10	11
μPC1177	4	3	5	8	7	6	10	1	2	9	11	12
BA5406	5	4	6	7	9	8	12	2	3	1	10	11
BA536	5	4	6	7	9	8	12	2	3	1	10	11
BA5402	5	4	6	7	9	8	12	2	3	1	10	11
LA4445	2	1	4	3	6	5	12	10	11	9	3	7
KA2210	2	1	4	3	6	5	12	10	11	9	3	7
TDA2004	1	2	3	6	4	5		8	7	9	11	10
TDA2009	1	2	3	6	4	5		8	7	9	11	10

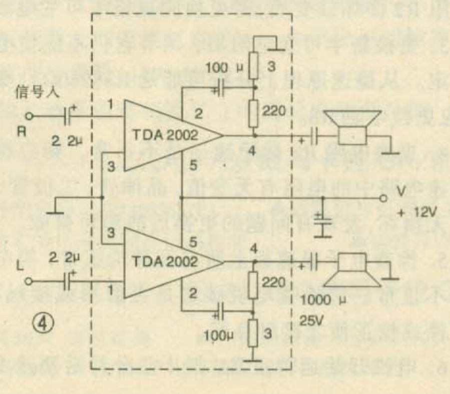
于最低工作电压，不超过极限值）、输入阻抗、输出阻抗、输出功率及允许功耗等参数应基本相当。表 1 中所列的各种型号音频功率放大器如符合这些原则，可以替代，有些脚不一致需要改动。

在需要作大的改动才能替代时，首先要遵循替代原则，查找有关资料，参照有关电路图，找到合适的替代集成电路。对照替代与被替代集成电路的外围接线图，找出它们各引脚功能的相应关系，列出引脚之间的对应关系表。如信号输入脚对信号输入脚；功放输出对功放输出；电源电压对电源电压等等。然后，把替代集成电路设法固定在被替代集成电路的散热板上。再对照所列的关系表，把替代集成电路各引脚用导线分









别一一对应接入电路中原集成电路各接脚位置。再根据需要，对电路作适当改动调整（尽量不改动原印制电路，待以后购到原型号集成电路，便于还原）。再仔细检查，确认无误后，即可试机，一般都会成功。

本人曾修理过一台双卡立体声收录机，其功放电路 TA7269 损坏，因当时手中无此电路，查找手中现有资料也无此介绍，我便根据电路板上 TA7269 的各引出脚所接元件绘出一张草图，如图 1 所示，查明各引出脚功能，列成表 2。根据扬声器功率、电源输出的直流电压，估算出 TA7269 的一些电气参数，然后根据上面的理论数据和外围元件草图，与手中存有的功率放大集成电路比较，发现 HA1392 与 TA7269 的外围元件、各引出脚功能、基本的电气参数均很相近。于是试着用 HA1392 代换 TA7269，结果一举成功，音响效果也令人满意。具体做法是：先将 HA1392 倒装在原 TA7269 的散热片上并固定好。因 HA1392 的管脚间隙比 TA7269 大，故不能直接装在线路板上。然后将 HA1392 的各引出脚分别用导线按表 1 和 TA7269 原管脚焊点连接起来，并在 HA1392 的输入端②脚和⑤脚各并接一只 33kΩ 电阻入地。再将原①脚所接的 47μF 电容换成 100μF 即可，如图 2 所示。

表 2:

管脚 功能	反馈1	输入1	退耦	前置地 静噪	输入2	反馈2	输出2	自举2	功放地	VCC	自举1	输出1
型号	对应管脚											
HA1392	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TA7269	2	3	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12
电压(V)	0.6	6	4.7	0	6	0.6	6.0	11.5	0	12	11.5	6.0

对于有些要对原电路作较大改动的，可采用一种简单有效的方法，即去掉原电路或利用原电路少量外围元件，用廉价、性能较好且外围元件极少的 TDA2002 代用，也能取得较好的效果。其方法是：单声道功放采用一块 TDA2002，只要在原电路中找到四个接点，即①电源电压；②接地③信号输入；④功放输出。接点找好后，按图 3 接入电路中，只要连接无误即告成功。双声道功放可采用两块 TDA2002 组合，在原电路中找到六个接点，即在原四点基础上再找到另一声道信号输入、功放输出。然后按图 4 所示电路，分别接入电路中六个接点上即能正常工作。

图 3 和图 4 虚线框外为原电路板上元件，虚线框内为替代连接的元件。这种电路具有电压范围宽（8V ~ 18V）、频响好、噪音低、外围元件少、改装容易、成本低、便于维修等优点。在电压为 12V，负载阻抗为 4Ω 时，音乐功率单声道可达 10W 以上。适合大多数音频功放集成电路的改制替代。▲

●倪耀成

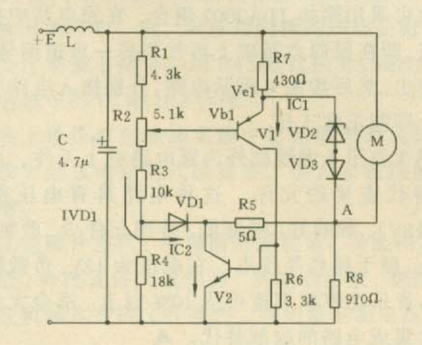
录音机电机稳速装置及维修

盒式磁带录音机要求磁带以 4.75cm/秒的恒定速度运行，以确保声音信号的正确录制与还原。然而，磁带在运行过程中，因受传动机构的阻尼和摩擦力的影响，以及电源电压的变化等原因，都可导致磁带速度的偏离。据测试约偏离 1.75cm/秒，即可使重放时声音出现变调。为确保磁带速度稳定在 4.75cm/秒，现代盒式磁带录音机的电机上都装有稳速装置。录音机用的直流电机上的稳速装置有机械稳速和电子稳速两大类。

机械稳速又称离心稳速。它是在电机的转轴上安装一个离心稳速器，利用不同转速产生的离心力不同这一原理来控制一个或一对机械触点的打开(断)与闭合(通)。此机械触点再控制电机的通电与断电，达到稳速的目的。如果因某种原因(负荷加重)，导致电机转速下降，当转速降到低于某标准值时，离心力也就减小到某一标准值，使离心触点接通，电机通电，转速开始增高，当转速增高到高于标准值时，与转速同时增高的离心力又将机械触点断开，电机断电，转速又逐渐下降。如此往复循环，电机的转速就稳定在这样一个标准值的附近。离心触点开关频率非常高，一般为每秒钟几十次。因为离心式开关经常处于频繁的通断状态，所以其触点受火花的侵蚀非常严重。尽管开关在加工时对触点材料有所选择，但其使用寿命短仍是机械式稳速装置的致命弱点。为了克服这一不足，现代盒式磁带录音机一般都采用电子稳速式直流电机。

电子稳速电路与直流稳压电路很相似，采取与电机串联一个可变电阻(调整管)的办法来随时调整电机两端的电压。它们都有基准电路、取样放大电路及调整电路，所不同的是直流稳压电路力求电压稳定不变，而稳速电路则通过调整电压来稳定电机转速(稳定在标准值)。

附图为国产录音机中用得很普遍的马布其电机稳速电路。电路的稳速原理分两部分简述。



1. 负载转矩变化时的稳速(设电源电压不变)。

当负载转矩增加时(负荷加重)，电机转速下降，此时电机绕组的反电动势随之减小，相当于电机的内阻降低。由 R8 和电机内阻分压决定的 A 点电位升高，A 点电位的变化通过 VD2、VD3 加到 V1 的发射极，使 V_{e1} 增高。由于 V_{b1} 是由 R1、R2、R3、R4 及 R2 的滑臂所在位置所决定的，电源电压不变时，V_{b1} 也不变。那么，由转矩增加导致 A 点电位升高，变成 V_{be1} 的增加，引起 V1 集电极电流增加，促使 V2 导通而电流变大内阻减小。由于 V2 的 e、c 极相当于和 R8 并联，所以 A 点电位随之下降，即电机两端电压升高，促使电机转速上升。当负载转矩减小时(负荷减轻)，电机转速将增加，此时以上述相反的过程把转速降下来而稳定在标准值上。

2. 电源电压变化时稳速(设负载转矩不变)。若电源电压降低，此时加在电机两端电压减小，电机转速下降。反电动势降低，电机电流增加，所以 A 点电位基本不变，V_{e1} 也不变，可是 V_{b1} 却随着电源电压的下降而按比例下降，引起 V_{be1} 上升，这样 V_{be1} 的上升使 I_{c1} 增加，V_2 电流增加，迫使电机两端电压升高，使转速恢复到标准值。当电源电上升时，电机转速将增加，此时以上述相反过程把转速降下来而稳定在标准值上。

电子稳速直流电机常见故障主要是转速失常，通常检修采用的办法介绍如下。

1. 电机转速失常一般是图中的半可变电阻 R2 滑动触头变动或接触不良引起。可用高级清洁润滑剂清洗。操作方法是用医药打针的注射器针头吸一些清洁润滑剂，伸进电机调节孔内(电机盖上)垂直插入注进 1~2 滴即可，然后略加调节，待转速稳定就行了。

2. 调节半可变电阻转速仍然失常。很可能是半可变电阻 R2 损坏或变质，需更换同规格半可变电阻。

3. 更换新半可变电阻后，调节它仍不能使电机转速稳定。从稳速原理上分析可能是 R8(910Ω) 变质所致，应更换电阻 R8。

4. 更换电阻 R8 后稳速还是不正常，则应检查电子稳速电路中的电阻有无变值，晶体管、二极管、稳压管有无损坏，发现有问题的更换后故障可排除。

5. 检查电子稳速板上所有元件均正常，但电机转速仍不正常。应检查电机碳刷是否磨损或接触不良，应更换或校正使之接触良好。

6. 电机开始运转正常，但十几分钟后便速度失常

●董瑞琪

音响器材答读者问(1)

1. 据行家分析,DVD 机进入我国普通家庭还要几年,CD 机仍然是音响系统的主要音源。随着人们欣赏水平不断提高,要想进一步提高 CD 机的播放音质,应作那些考虑?

音频 DVD 看来还需时日,目前比较好的音源仍然是 CD,毕竟 CD 机发展已经有十多年的历史了,性能成熟、价格便宜、软件也很丰富,故绝大多数音响系统配置了 CD 机,故尔 CD 机的音质与性能成了音响爱好者最为关心的事情。

过去我们总以为,一台 CD 机,摩机时只要换功率更足的电源、性能更好的运放,关键的耦合电容、滤波器电容也最好换了,音质会立刻有全面甚至是脱胎换骨式的升级,其实这多少带有一点夸张,在今天看来是不全面的,属于发烧之语。其实在 CD 机中音质的好坏或者说提高,更主要的在于机心及 DSP 芯片、D/A 芯片的规格与制造精度。随着机器档次的升级,才对电源、滤波器、运放及耦和电容、滤波器电容等有更高的要求罢了。再高档一点的 CD 机,就会用若干功能分离的芯片,甚至将整个 CD 机一分为二,机心运转是一部分,音频 D/A 转换又是一部分。CD 转盘加 DAC 的组合在音响爱好者中已逐渐流行起来。

目前随着集成电路技术的发展,高性能的 DSP、D/A 芯片越来越多,如日本旭化成公司的 SM58XX 系列芯片。在普及型产品中一般认为索尼的 CXD2500、松下的 MN6627 等是纠错容错性能比较好的 DSP 芯片了,再高档的将是 DSP 被分开设计的芯片了。飞利浦公司也不断推出高性能的转盘,如中低档次的 CDM12.X 系列似乎要比索尼的 KSS-21X 系列要好许多。前些年就多比特机与 1 比特机的音质比较似乎争论了好一阵子,以今天看来,二类机都可以有好的表现,关键还在于机心与芯片的性能与档次,但有一点看来可以肯定,在入门级 CD 机中,多比特级的音质表现似乎更容易被爱好者接受。

2. 音箱的箱体结构的选材是否为决定放音音质的关键?

许多人肯定知道音箱是音响系统中比较重要的一环,而且音响爱好者自制音箱为数不少,但据本人所知许多人指导思想上以“箱体结构、板材至上”,其实这也是欠妥当的认识。现谈一些本人的看法与同行探讨。

也许爱好者听其他人说过国产音箱性能不过关,听起来很差劲,配置音响器材时一定要配进口音箱云云,从真正玩音响的角度讲无疑是正确的。但不知您是否注意到,许多进口音箱,其箱体材料不见得有多厚,结构不见得有多复杂,看来最关键的应是扬声器单元及分频器了。因为国产的许多牌号音箱箱体可能比进口的还要坚固、复杂而美观,这一点认识的确也来之不易,因为前些年媒体的引导上,过于宣传什么箱体结构能如何如何,致使人们认为随便拿来一副扬声器单元和分频器,只要认真搞好箱体设计与制作就可以了,不知有多少人在不正确、欠全面的思想指导下劳民伤财,当然,毕竟我国音响开始普及的时间还不算长,这样一个认识的过程是必需的,本文无意于探讨怎样作好音箱,只是想告诉朋友们,音箱最关键的是扬声器单元及分频器,且二者不可分割,以免本末倒置、作无意义的尝试。尤其是自制音箱时,切忌东家买扬声器单元、西家买分频器的那种可笑的做法。

3.VCD 机播放 CD 碟片时,感到音质变差,这是什么原因?

照理说现时的 VCD 机音质会好于普通 CD 机,不必介意 VCD 机里的解压缩芯片,通常能自动判别 CD 数据并直通输出,再说许多 VCD 机的 D/A 芯片比过去的普通 CD 机要好许多。其最主要的原因在 VCD 机音频线路输出末端加入了卡啦 OK 混响处理电路,这是音质变差的要害所在。为什么呢?我们知道一般混响处理芯片的工作电压仅有 5 伏,而 VCD 机的最大有效线路输出电平为 2 伏,峰蜂值达 2.8 伏以上,即处理芯片输出端在精确的中点电位为 2.5 伏,它也工作在削波失真的条件下,而削波失真对音质危害较大,这还没有提到该芯片频响、信噪比等许多重要的音响技术指标,其实混响芯片这些指标的表现,对一名音响爱好者来说已是无法容忍的,比我们很早就搞过的用 TDA2030A 所制作的业余品功放性能还要差。▲

且电机有温度略烫手,这是电机绕组有局部短路现象,更换电机或重绕线包。

7. 检查中不可忽视固定电机的三只螺钉是否有松动现象,如有松动应拧紧,否则电机不在平面上,转速也会有变化。

8. 收录机电源供电是否正常,也应仔细检查,因电源电压不稳(升高或降低)将直接影响电机速度的稳定。▲

松下 M17 机心彩电 I^2C 总线数据调整(2)

王德沅

调整子项目名	序号	调整项目名	项目内容	数据范围	参考值
CHK2(副调整)	1	RF AGC1	主画面高放 AGC	0~127	67
	2	RF AGC2	子画面高放 AGC	0~127	67
	3	P/N CLR-OUT	PAL/NTSC 彩色输出	1或0	0
	4	CONTRAST	对比度(与用户控制相同)	0~63	55
	5	SUB CONTRAST	副对比度	0~63	28
	6	COLOUR	彩色(与用户控制相同)	0~63	32
	7	SUB COLOUR	副彩色	0~63	22
	8	NTSC TINT	NTSC 色调(与用户控制相同)	0~63	32
	9	SUB NTSC TINT1	副 NTSC 色调(控制 IC601)	0~63	28
	10	SUB NTSC TINT2	副 NTSC 色调(控制 CPU)	0~63	23
	11	BELL FO	钟形滤波器	0~7	4
	12	SECAM CLR-OUT	SECAM 彩色输出	0~3	1
	13	SECAM R-YOUT	SECAM R-Y 黑电平出	0~15	7
	14	SECAM B-YOUT	SECAM B-Y 黑电平出	0~15	9
	15	CNR GAIN	彩色降噪增益	0~63	32
	16	50Hz H CENTER	50Hz 水平中心(行中心)	0~31	11
	17	60Hz H CENTER	60Hz 水平中心(行中心)	0~31	14
CHK3(白平衡调整)	1	R-CUT OFF	显像管红枪截止点	0~1023	343
	2	G-CUT OFF	显像管绿枪截止点	0~1023	350
	3	B-CUT OFF	显像管蓝枪截止点	0~1023	326
	4	BRIGHT	亮度(与用户控制相同)	0~63	32
	5	SUB BRIGHT	副亮度	0~63	95
	6	R-DRIVE	显像管红枪激励	0~255	108
	7	B-DRIVE	显像管蓝枪激励	0~255	98
	8	SUB R -CUTOFF	副红枪截止校正(CNR 接通)	0~255	118
	9	SUB B-CUTOFF	副蓝枪截止校正(CNR 接通)	0~255	115
	10	SECAM R-Y OUT	SECAM R-Y 黑电平出	0~15	7
	11	SECAM B-Y OUT	SECAM B-Y 黑电平出	0~15	9
CHK4(扫描光栅调整)	1	H-WIDTH	行幅	0~63	35
	2	EW-PARABO	左右抛物线状失真校正	0~63	40
	3	EW-CORNER	左右角部失真校正	0~15	12
	4	50Hz V-HEIGHT	50Hz 场幅	0~63	38
	5	60Hz V-HEIGHT	60Hz 场幅	0~63	38
	6	V-LINEAR	场线性	0~31	19
	7	50Hz V-S-CORRECT	50Hz 场 S 失真校正	0~31	20
	8	60Hz V-S-CORRECT	60Hz 场 S 失真校正	0~31	20
	9	V-CENTER	垂直中心	0~7	4
	10	V-I-CORRECT	垂直 I 失真校正	0~15	15
	11	TRAPEZOID	梯形失真校正	0~63	30
	12	V-CORRECT	垂直校正	0~15	3
	13	H-CORRECT	水平校正	0~15	0

资料说明:

本表为上期CHK1调整子项之后的CHK2、CHK3、CHK4三个调整子项之内容及数值。调整基本方法与上期所述相同，需另说明的是:

1. 进行CHK3中①~⑤序号项目(R-CUT OFF至SUB BRIGHT)调整时，应按一下遥控器上数字键5，使光栅变为一条水平线，以便对白平衡中的暗平衡作调整。

2. 对CHK4子项(光栅失真)进行调整时，通常让电视机接收交叉线测试图，这样调整较直观准确。

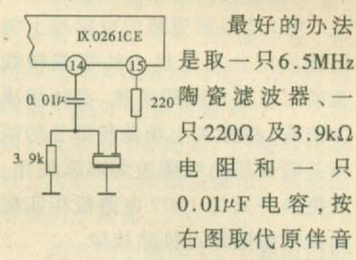
3. 白平衡的调整较为烦琐，所以若非必须，不要大动干戈，通常只作微调，而且在调整前最好记下各项目原数据，以免万一调乱可及时复原再重调(对其他子项调整也最好事先记下原数据)。

4. 表中“参考值”为松下TC-29GF10R型彩电之值(除CHK2之②外)，仅供参考。▲

代换咨询热线

本期问题由汤志成同志解答

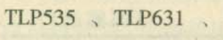
江苏　沙海：一台夏普C-2001DK彩电伴音音量小，且沙哑阻塞，微调IX0261CE⑭、⑮脚外的伴音中频线圈T301磁芯，音质略有好转，但不小心将该磁芯调破，找不到同型号中频线圈，怎么办？



最好的办法是取一只6.5MHz陶瓷滤波器、一只220Ω及3.9kΩ电阻和一只0.01μF电容，按右图取代原伴音中频线圈T301，不用进行任何调整，即可使伴音正常。

山东　王知团：一台VT-M777录像机中的光耦PC111损坏，买不到同型号件，怎么办？

PC111是6脚光耦，内部结构见图（③为空脚）。可用TIL117、4N25、4N30、4N33、4N35、TIL113、



TLP535、TLP631、PC417等6脚光耦直接代换。

黑龙江　万龙华：一台富丽（FUNAI）VIP－500Ⅱ型放像机的主导轴驱动IC M56730损坏，买不到同型IC，怎么办？

M56730是一块32脚双列IC，其①～⑥均为霍尔（HALL）信号输入端。⑦～⑫、㉓～㉖均接地，⑬、⑱、㉙、㉚均为空脚，⑭～⑯为驱动电压输出脚，⑰主导轴电机电压输入，⑲＋5V，⑳接旁路电容，㉑电流限幅，㉒主导轴电机控制电压输入，㉗2.4V电压输入，㉘FG脉冲输入，㉛FG信号输出，㉜电机正、反转控制。

夏普（SHARP）录像机VC-A508、A62等采用的M52440ASP的功能及引脚排列与M56730完全一样，故可用M52440ASP来直接代换M56730。

四川　李电工：STR5412可否代换STR50103A？

STR50103A的内部电路和STR5412大体相似，但外形结构和引脚排列则大不相同。STR50103A可用STR50103、STR50115、STR50115B直接代换。而STR5412则可用STR5312、STR5314、HKD9501直接代换，如果用STR5412来代换STR50103A，则需按下表改动代换。

STR5412	1	2	3	4	5
STR50103A	3	2	1	4	5

此外，STR50103A系单孔固定，而STR5412则是双孔固定，故还得在散热片上重钻2个固定孔。

广西　白水川：星宝TD-338收录机中的功放电路KA2209损坏，买不到同型号IC，也不知其引脚功能和如何代换它？

KA2209是韩国三星（SAMSUNG）的双声道音频功放（3V时为0.11W×2，6V时0.65W×2）。引脚①左声道输出、② V_{CC}、③右声道输出、④地、⑤右声道反相输入、⑥右声道同相输入、⑦左声道同相输入、⑧左声道反相输入。

KA2209的内部电路和引脚排列与常见的功放电路TDA2820M、D2822M和TDA2822M等完全一样，故可以用它们来直接代换KA2209，电路不必作任何改动，即可使收录机正常工作。

山东　黄之雄：一台索尼KV-2189彩电中IC602（SE115）损坏，买不到该元件，如何代换它？

SE115是开关稳压电源中的误差取样放大IC，它只有三个引脚，①115V电压取样、②输出、③接地。它可以用易于买到的松下TC-2188彩电用的S1854直接代换。

广西　刘刚峰：一台创维CTV-8259KNK彩电发生水平枕形失真，不知如何排除故障？

维修实践表明，创维CTV-8259KNK彩电发生这种枕形失真的根本原因都是电解电容C309（4.7μF/50V）性能变劣，容量下降。可取一只耐压更高的4.7μF/160电容来代换C309，故障即可排除，并且不易“旧病复发”。

江苏　万吉林：一台夏普C-1820CK彩电开关电源中的IX0308CE损坏，在市场上买了一块便宜的IX0308装上，则发生了有时开机一切正常，而市电电压较低时又无法启动，怎么办？

这通常都是新购的IX0308中的开关管放大倍数β太小之故，采取如下措施之一即可使彩电工作正常：（1）断开IX0308（11）、（15）脚（即开关管的e极、c极），另取一只BU508A或D1402或D1403固定于IX0308的散热板上，用短导线把其b极焊于底上IX0308的（10）脚、e极焊于（11）脚、c极焊于（15）脚；（2）将启动电容C740由原来的1μF/160V改为1.5μF/160V，启动电阻R713由39kΩ改为32kΩ。

北京　孙瑞之：一台东芝202E5C彩电的高频头EC611A损坏，无法买到同型号件，能否找到代换备件？

EC611A目前市场上已经极难买到了，但它可以用极易得到的国产高频头TDQ-2略加改动来代换EC611A，TDQ-2外形与EC611A差不多，故代换也很容易，只要按下表进行即可。

TDQ-2	EC611A	说明
BU	UB	U段12V
AGC	AGC	高放自动增益控制电压
BS	SW	VL和VH切换电压
BV	VB	VL12V
BT	TU	调谐电压0～30V
AFT	AFT	频率自动调整电压
BM	BU	12V
IF	IF	中频输出



问：一台NV-L15录像机，出现重放数秒钟后就自动停机的故障，应如何检修？

（河南　毛斌）

答：重放数秒钟后便自动停机，这是一种保护停机现象。根据录像机的工作原理，一般应从以下几个方面来分析和检查。

1. 观察加载动作完成之后，机械传动系统工作是否正常；张力杆是否到位；压带轮是否下降并与主导轴靠紧；P2、P3导柱是否到位而且能够带动磁带运转。

2. 检查当磁带加载到位后，磁鼓是否开始转动。

3. 观察卷带盘是否转动。如果不转动，应检查主导轴电机是否转动及同步皮带是否老化。

4. 检查系统控制集成电路IC2001⑭脚是否有卷带盘脉冲信号。

5. 检查电阻R6024是否开路损坏。

6. 插头P6001应有卷带盘脉冲信号，如果没有，则应检查插头P6001是否接触良好。

7. P60001的⑤脚应有5V工作电压。

8. 清洗或更换卷带盘下部的卷带盘传感器。

（聂元铭）

问：一台NV-G30MC录像机加电后潮湿指示符号"d"闪亮，机器无法正常工作，不知是否潮湿传感器损坏？

（大连　安胜利）

答：当机器加电后出现潮湿指示符号时，IC6001⑦脚即变成了高电平。如果机器确无潮湿现象。那么应重点检测双运算电压放大比较器IC6002和潮湿传感器DEW。一般来说，IC60002损坏的可能性比较小。正常情况下，潮湿传感器的电阻值应为5kΩ左右，若实测其阻值大于50kΩ，则说明已损坏。另外，还应检查潮湿传感器DEW的安装和连接是否正常，插接件P1517和P6002接触是否良好。实际上，在出现潮湿指示符时，断开IC6001⑦脚外围，并在其⑦脚对地接一只1kΩ左右的电阻将其电位拉低，即可排除故障。

（聂元铭）

问：一台索尼2185型遥控彩电，在今年夏季使用中一直很好，但一天随着天空出现一道闪电，图声瞬间全无，所幸的是机器的AV输入功能没坏，放录像时一切正常。本机并未使用室外天线，这也会遭受雷击？故障可能出在何处？

（山东　刘尔音）

答：没使用室外天线也完全有可能受到雷击，这方面的实例并非罕见，当然，使用室内天线的电视机被雷击损坏的可能性一般要大大小于使用室外天线的电视机。由于你的彩电AV输入正常，故损害较小，修复较容易，通常大都是调谐器中的高放管等元件损坏，可拆开掉换，或将调谐器换新，调谐器型号为BT-RG321。

（德　沅）

问：一台飞利浦20CT6050型彩电，经常出现图像翻滚、上下跳动现象，有时拍一下机壳会恢复正常，有时则不行。经检查扫描同步电路各主要元件均正常，也无虚焊脱焊现象，这是什么原因？

（山西　何磊）

答：这种故障通常是场振荡定时电路的时间常数明显偏离正常值，使场同步不良而引起的。根据大量维修实践，该型彩电的场定时微调电位器使用日久极易发生接触不良故障，从而导致上述现象的产生。由于该电位器3813（220kΩ）阻值大，产生接触不良后易被人在检查中忽视，且不易修复，所以对于这种故障，一般需认真检查，确认3813接触不良后最好掉换新件。若无新件，也可用33kΩ左右的固定电阻应急代换，效果不错。

（吉　力）

问：一台孔雀31cm黑白电视机的电路板损坏后无法修复，试用一块飞跃12D7型电路板更换后出现行场不满幅故障，查有关元件又都正常，不知何故，请问如何排除故障？

（广西　王学文）

答：这是所更换的电路板上的场输出部分与原机上的场偏转线圈的阻抗不相匹配所致。具体解决方法是：将原机上场偏转部分的两组并联使用的线圈改为串联使用，或更换一只与12D7电路板相匹配的偏转线圈即可排除故障。

（邱慧远）

问：一台金星14英寸彩色电视机的行部分有一个元件，上面标有1000V、0.068k字样，请问：这是一只什么元件，其上所标数字表示什么？

（云南　李永发）

答：从这个元件上所标字样看，它是一只耐压1000V、容量为6800pF的电容。0.068k是一种非规范标称。

（邱慧远）

问：一台福日HFC-2568彩电，L和H段有部分电视节目收不到，这是怎么回事？怎么检修？

（湖南　汤正明）

答：若高频头TDQ-30101的调谐电压V_T在选台过程中，能从0～30V变化，而有部分电视节目选不到，则是高频头本身性能变坏，换新高频头即可正常收看。若V_T不能在0～30V之间变化，可断开高频头V_T引脚，再测V_T电压，若此时已正常变化，说明高频头中V_T电路漏电，换新高频头即可；若此时V_T仍不正常，则沿着V_T电压产生电路检查即可排除故障，重点查33V稳压管和有关滤波电容。

（汤志成）

问：大屏幕彩电的“单高频画中画”或“双高频画中画”各是什么意思？

（浙江　赖可人）

答：单高频画中画即视频画中画，机中只有一套高频头、图像中放、色信号解码和视频信号处理电路，其主画面为广播电视信号，子画面是由录像机、摄像机、影碟机和VCD等视频信号从彩电的AV端子输入的。

双高频画中画即射频画中画，机中有两套高频头、图像中放、色信号处理和视频信号处理电路。射频画中画才可以接收两个（双高频）或多个（多高频）广播电视信号，其中一个形成主画面，其余信号成为子画面。

通常画中画的主、子画面均可随时互相变换，由用户自行确定。

（汤志成）

问：一台菊花18英寸老式彩电（东芝X-53P机心），开机即出现极亮光栅，短时间测得尾板180V电压基本正常，但红、绿、蓝三色输出管的集电极电压都很低，只有38～45V，请问如何检修？

（加格达奇　王晓春）

答：东芝X-53P机心的国产彩电品牌较多，此类故障很可能是亮度放大电路中Q204发射极与地并接的稳压二极管D205击穿所致。在修理时若无找不到原型号元件可用D301、D302、D303任意一只替换之，不影响原机性能。

（刘福胜）

问：一台康佳2103型彩电，安装广利公司的CCTD-3A型图文解码板之后，当切换至图文状态时，所显示的图文字符极暗，不知何故？

（陕西　张民）

答：从所述情况看你应仔细分析电视机图纸，CPU输出的BL切换电压经R324加到IC301第53脚的同时，还经过R662加到由Q609、Q608、Q607共同组成的亮度、对比度钳位电路。要使图文信息正常显示，应拆下R662，这个钳位电路就失效了，如此处理，不会影响电视机的正常收视。

（刘福胜）

问：手头上有一块数码芯片YX8955，不知能否用来制作卡拉OK，YX8955的各引脚功能是什么？

（安徽　包伟庆）

答：YX8955是大规模CMOS集成电路，内含D/A，A/D变换电路。外电路与DRAM 41256配合可组成数码延迟混响电路。延迟时间连续可调，最长可达800ms，是制作卡拉OK的实惠电路，也是改造模拟卡拉OK的升级电路。YX8955的各引脚功能如下：①偏置退耦，②音频信号输入，③前置输出，④延迟后的音频信号输出，⑤延迟时间选择，⑥、⑦时钟输入输出，⑧、⑨延迟振荡输入输出，⑩负电源，⑪～⑱、㉒地址总线，⑲读控制信号输入，⑳写控制信号输出，㉑数字信号输出输入端，㉓片选信号端，㉔正电源端，$V_{cc}=5V$。

（韩家明）

问：一台天津渤海无线电厂生产的海鸥牌Q202汽车收音机中功放块MB3722损坏，不知可用什么型号代换？各脚功能是什么？

（江苏　金玉弟）

答：MB3722是音频双功放集成电路，单列12脚封装，各引脚功能是：①输入I，②负反馈I，③旁路，④负反馈II，⑥输入II，⑥输入地，⑦输出地，⑧输出II，⑨自举II，⑩V_{cc}，⑪自举I，⑫输出I。MB3722的$V_{cc}=8\sim16V$，当$V_{cc}=13.2V$，$R_L=4\Omega$，THD＝10%时，输出功率$P_o=5.8W\times2$。TA72639的电气参数与MB3722相近，只是④、⑤、⑥三脚功能不同。TA7263P的④脚是输入地，⑤脚是负反馈II，⑥脚是输入II，可以间接代用。

（胥明）

问：康艺KTN-3732型彩电，收看节目时，时常发生自动跳台现象，即从第1预选位跳至第3预选位或跳至第4预选位等。同时听到机内发出轻微的“叭叭”声。什么原因？怎样排除？（泰州　汪洋）

答：表面看是预选器毛病，但其实不然，这主要是高压打火引起的。在高压打火的瞬间，会导致行输出级工作电压剧烈变化，并通过电源电路使节目预选器的电源电压发生明显波动，导致预选器的工作状态自动跳变，从而出现跳台现象。

如果高压打火轻微，除了引起灵敏度较高的预选器电路误动作之外，对其它电路影响不大。但如果长期发展下去会变得逐渐严重，可能导致行输出及电源部分的元件损坏，或使色解码集成块M5139SAP损坏。因此必须彻底消除高压打火现象。具体方法是用无水酒精洗清打火点污秽，若打火现象严重，则需更换器件。

（倪耀成）

问：日本三洋C－30收录机录放磁头磨损，请问磁头性能及如何更换磁头？

（烟台　衡　杰）

答：此收录机的录放磁头型号为T29876N4310，交流阻抗（1kHz）为850Ω，用普通带偏流为400μA；用金属带偏流为900μA，直流阻抗约220Ω。一般讲调换磁头最好是用原装规格磁头，如一时无法购买到原装磁头，可用性能相接近的国产磁头代换。代换时除磁头尺寸应与原磁头一致能安装外，只要交流阻抗相近即可。而在实际调换中，只要直流阻抗相近就可以了。国产立体声磁头如宁波无线电五厂产的R4300、成都无线电七厂产的RS－1251、RS－1231均可代替。调换新磁头后首先校准磁头方位角，然后在录音状态时测量录音磁头的偏流，可以通过调整偏磁振荡器的振荡电压来获得录放的最佳效果。

（倪耀成）



●周振安

浅谈单片机应用系统的低功耗设计

在野外工程测量及控制应用系统中，往往由于交流供电的困难或其它种种原因，使得单片机应用系统(也包括一般电路系统)不得不使用干电池或蓄电瓶供电，因而应用系统的低功耗设计问题就变得十分突出。如何设计一个低功耗的应用系统？多大功耗才算低?很难提出准确的硬指标来衡量，因为硬件系统规模有大有小，界线比较模糊，不能一概而论。但是有经验的系统设计工程师根据你的设计方案就能得出结论，你的设计方案是否合理，是否属于低功耗系统，能否进一步降低功耗等等。如何设计?依据什么原则?这些问题对于初涉系统设计的人员是很难处理好的。即使是有经验的系统工程师也得仔细斟酌。下面根据本人在实际工作中的体会，谈谈单片机应用系统的低功耗设计应该注意的问题及一些设计技巧。

一、单片机应用系统低功耗设计的一般考虑

单片机应用系统的低功耗设计一般应考虑以下几点：

1．尽可能简化电路系统的设计方案。在保证系统主要功能的前提下，删除一些可要可不要的功能，以保证电路最简，降低功耗。例如，在现场人机对话功能不是必须时，可将键盘、显示电路删除，利用串行接口和微机来实现数据交换。这样既可降低功耗，又可方便实现远程控制。又如现场打印机一般不应设计成实时打印方式，而设计成定时打印或可控打印方式，避免打印机常开而增大功耗。

2．尽可能选用低功耗元器件，既保证实现系统功能又可使功耗最小。相同功能的集成电路芯片，CMOS型的就要比TTL型的功耗低得多，例如一片2764程序存储器芯片，其工作电流约为100mA，而一片同样功能的27C64芯片，其工作电流仅为30mA左右。又如当系统必须加显示电路时，选择LCD液晶显示器要比LED显示器功耗低得多。

3．尽可能选用集成度较高的大规模集成电路芯片。因为CMOS集成电路的芯片大规模的与中规模的功耗没有太大差别，而大规模集成芯片比中规模集成芯片的功能要强得多。例如，EPROM芯片27C64(8k字节存储单元)、27C256(32k字节存储单元)其工作电流都在30mA左右，静态电流都在1mA左右。如果选用4片27C64来代替一片27C256显然是不合理的。同样静态数据存储器的选取、一些接口芯片的选取也应尽可能遵循这一原则。

4．在满足系统工作速度前提下尽可能降低系统时钟频率，这也是降低系统功耗的有效方法之一。因为在任何电路中总是存在着一定的分布电容以及晶体管PN结的结电容，工作频率越高，电容充放电的速度就越快，电流就越大，因而功耗就越大。例如，某数据采集系统在11MHz时钟频率时工作电流为200mA，在6MHz时工作电流仅为170mA。

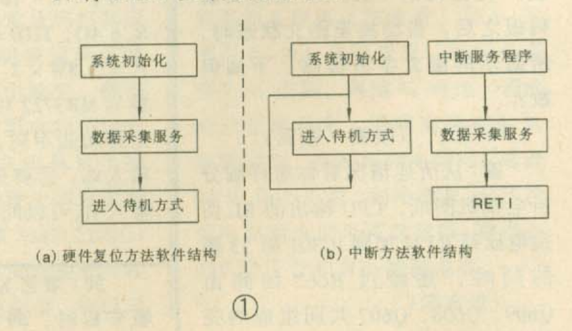
5．充分利用大规模集成电路芯片的低功耗工作方式来降低功耗。现行市场上许多大规模集成电路芯片都设计有低功耗工作方式，例如80C31单片机在11MHz时钟下5V供电时，正常运行功耗为十多毫安，待机方式功耗为几毫安，而掉电方式下仅为十几微安，可见其功耗差别是很大的。又如有些A/D转换器件设计有休眠方式，如20位模数转换器A/D 7703工作时的电源功耗为25mW，而休眠时静态功耗仅10μW。

利用软件设计技巧也能使系统功耗进一步降低。利用软件设计技巧降低功耗所遵循的基本原则是尽量减少单片机的工作时间，使单片机有更多的时间处在低功耗状态。因此应充分优化系统监控软件，如少用或不用软件循环来实现延时，采用中断方式而不用循环扫描方式查寻键盘信号，数码显示器采用静态方式而不用动态扫描方式等等，尽可能减少单片机的工作时间，使其有更多的时间处在低功耗的待机状态或掉电状态，这些措施都有利于降低系统功耗。

二、设计技巧

下面举例说明单片机应用系统低功耗的设计技巧。

1．将80C31设计为待机方式



(a) 硬件复位方法软件结构　(b) 中断方法软件结构

①

80C31 单片机的待机方式是靠一条指令来激活的，当 CPU 执行完一条把寄存器 PCON.0 置 1 的指令(MOV PCON，#01H)后，单片机即进入待机状态，此后提供给 CPU 的内部时钟信号被切断，但时钟信号仍提供给中断逻辑、定时器和串行口，CPU 的全部状态（包括堆栈指针 SP、程序状态字 PSW、累加器 A 及所有的工作寄存器）在等待期间都被保留起来。当 CPU 退出待机方式时，即可自动恢复现场，继续原来的工作。

单片机退出待机状态有两种方法，即中断方法和复位方法。

所谓中断方法是指当外部中断源激活任何一个被允许的中断时，寄存器 PCON.0 位将被硬件清除，使 CPU 结束待机状态，转而进入中断服务程序。中断服务完毕，即执行一条 RETI 指令之后，下一条要执行的指令将是使单片机进入待机方式指令后面的一条指令。

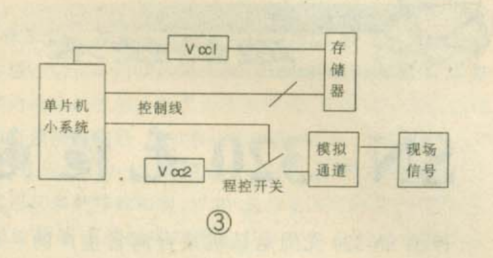
终止待机状态的另一个方法是靠硬件复位，复位信号加在 80C31 单片机的 RESET 端。

显然，无论是复位信号还是中断信号，都是依靠单片机外部电路提供的，要设计一个合理的低功耗系统，还要根据系统的任务及信号的性质来决定电路方案。

例如，某个单片机系统执行现场数据采集任务，每隔一小时采集一次。显然单片机一小时采集一次数据所需时间是非常短暂的，大量时间不是在工作，而是处于循环等待之中。根据这一特征，我们可以在外部特设一个硬时钟（如 MC146818），时钟的整点信号脉冲与单片机的某个中断输入线连接（或与复位线连接，但复位脉冲宽度必须大于两个机器周期）。在监控软件设计时，单片机每结束一次采数周期后，紧跟着执行一条 MOV PCON，#01H 指令，使单片机进入待机状态，直到下一个中断信号或复位信号来激活，单片机重复下一个采数周期。工作过程如图 1 所示。其中(a)为以复位方式退出低功耗状态的软件结构，(b)为以中断方式退出低功耗状态的软件结构。

2. 光耦电路的灵活设计

在有些电路系统设计中，为避免主机与现场的电磁联系，提高系统可靠性，须接入光电耦合器件来实现



③

信号的连接，而光电耦合器件一般功耗相对较大。一个普通光电耦合器件其工作电流差不多都在 20mA 左右，高速光电耦合器件的工作电流更大。因此降低功耗的唯一办法就是尽可能使该器件工作时间短些，而大部分时间处在截止状态，这就要求光耦器件的连接必须合理。下面介绍光耦电路的几种常见接法：

从原理上讲，图 2 的四个电路都是可行的，当输入有效时输出端都能够产生有效的控制脉冲去控制某个装置的动作，如控制继电器开关的通与断，控制马达的开与关。但是从功耗角度讲，对于有特定时序要求的系统，其差别是很大的。例如要求系统每隔一小时产生一个宽度为 1ms 的正脉冲，我们希望光电器件仅在 1ms 时间是工作的，而其余时间都是截止的。显然选择(c)、(d)都是合理的。如果选择(a)、(b)结构，虽然也能达到目的，但势必使光电器件在绝大部分时间处于动态工作状态，对降低功耗是不利的。

3. 对不同类型电路分别供电以降低系统功耗

某些系统中，一部分电路动态工作频度高或频繁切换而另一部分电路工作时间很短，其大部分时间都处于静态。此时可以对其分开供电，将工作频度高或频繁切换的电路（例如 80C31 小系统）用一组电源供电，而将另一些不常工作的电路（例如数据采集器的模拟通道）单独设置一组电源供电，这组电源可受单片机控制，仅在工作时才由单片机提前打开程控开关进行供电，其余时间均切断电源，保证系统功耗最小。其结构框图如图 3 所示。

4. 其它措施

在具体设计时，考虑到某些细节也有利于降低系统功耗，例如对 CMOS 芯片的所有不用的输入端引脚不能空置，而应接地或上拉至电源。这不仅可避免因电路处于动态而增大功耗，而且可提高系统工作的可靠性。又如对大容量存储空间可分成两部分来设计，一部分为经常使用的数据缓冲器，用于存放 CPU 经常读/写的数据；另一部分用于保存数据，这部分存储空间 CPU 很少作读/写操作，大部分时间处于静态，因而可降低功耗。▲

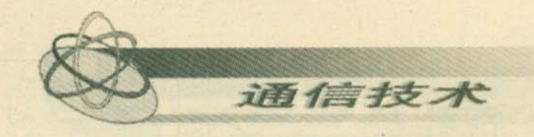
Vc R1 Vd R2 接控制输出 控制输入 (a)

控制输入 R1 Vd R2 接控制输出 (b)

Vc R1 Vd 控制输入 接控制输出 R2 (c)

控制输入 R1 Vd 接控制输出 R2 (d)

②



●阮殿清

SN-320无绳电话机故障检修一例

神脑SN-320无绳电话机系台湾省生产的一种可同时储存（STOR）10个常用电话号码、有3种编译码（CODE）选择和两种（脉冲“PLUSE”或双音频“TONE”）拨号转换的全双工无绳电话机。

该机在使用中时常发生座机不能呼叫手机，即振铃不响、摘不了机的故障现象。现结合一实例，说明具体检修方法。

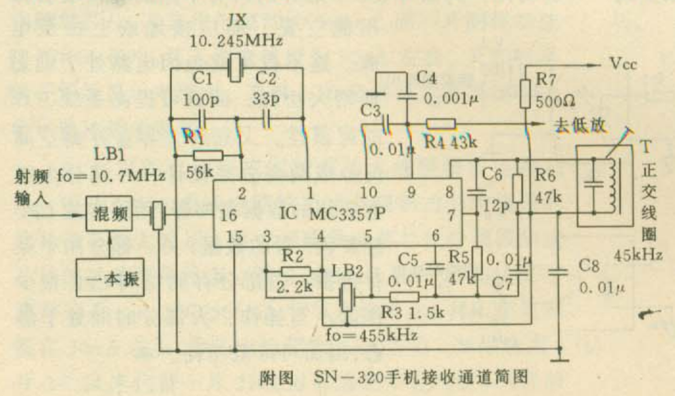
1. 检查座机

先卸下座机下面4个螺钉，掀开上盖，接通电源。用频率计测量发射通道的晶振源，频率计计数屏上显示出的频率计数位与发射本振晶体标称值（14.043MHz）相等。再将鱼口夹夹在座机拉杆天线上，频率计计数显示的倍频数等于发射频率（即手机的接收频率）。初步判断座机发射电路没有问题。

另外一种检查方法是，用一台带调频（FM）方式的接收机来进一步判定证实。先把接收机调制选择在调频方式上，然后将接收机选台频率调在座机发射频率上（此时，需打开手机开关，拨在通话“TALK”位置，座机方能开启工作），按动座机面板上的“CALL”键，接收机能收听到鸣叫声；对着面板上的送话器讲话，接收机能收听到讲话声音。这就充分证明座机工作是正常的，故障不在座机。

2. 检查手机

由于手机处在通话状态时，座机能进入正常的接收和发射状态，而且手机按“PAGE”键，座机能收到振铃声；对着手机话筒讲话，座机也能收到话音信号，可见，手机电源部分和发射电路均工作正常。当手机打开处在等待状态（即“ON”）时，按动座机上的“CALL”键，手机铃声不响，这便是摘不了机的现象。然而，座机发射信号正常，很明显故障必定在手机的接收电路中。



附图　SN－320手机接收通道简图

先卸掉手机后盖上方孔中的明螺钉，再把前面板拨号按键边框上边孔中的明螺钉取下，抠出边框即可找到手机前盒下方孔中的螺钉（该螺钉处在下边框盖板下面），卸掉螺钉，即可把后盖打开，露出印制电路板。千万不能只卸掉后盖上的螺钉，就硬撬后盖。这样不但打不开后盖，反而还会把机壳甚至电路板撬坏，带来其它故障。

参照印制电路板绘制出手机接收通道简图如附图所示。

首先检测一、二本振的振荡频率，结果均正常，且接收频率等于座机的发射频率；检查10.7MHz晶体滤波器也未发现异常。然后，用数字式万用表测量耳机内阻为8Ω正常值；接着用小改锥触击低放各级输入端点，耳机均有声响，当向前级触击到IC（MC3357P）中频解调器的⑨脚输出时，耳机却没有声响，即中频解调音频没有输出。这说明故障范围已被缩小在中频部分，并怀疑中频解调器有问题。

由附图不难看出，该中频解调器为常见的无绳电话机中第二中频话音解调电路。经测量电压，没有发现MC3357P集成电路各引脚对地的直流电压有何不正常，证明MC3357P集成块良好。再仔细检查IC的外围元件发现耦合电容C7击穿断路，造成IC的⑦脚输出信号经⑧脚输入到鉴频器中的环路中断，导致音频信号无输出。那知，将C7更换一只同容值的新电容后，故障仍未排除。

那么，故障到底出在何处？正处在百思不得其解的情况下，偶然间发现手机印制电路板背面焊点中MC3357P的⑨脚与邻近一焊点贴焊了一只电阻（两端引线剪掉的43k色码电阻）。当用表笔触其两端测量时，发现贴焊不实，有动感。于是，再小心用烙铁将其焊牢（注意：别与周围其它邻近焊点或电阻下方焊点碰上）。还真没料到故障就此排除。事后查到这一电阻正是MC3357P的⑨脚输出信号去低放级的耦合电阻“R4”（见附图）。

在此，特别值得一提的是，这一故障可能会在同一种型号的其它无绳电话机上出现。假如是电阻脱焊，似乎还好办些。若是一旦电阻震掉脱落下来，寻查起来很难找到电阻焊点的确切位置。况且又无随机电气原理图作参考，故障就更难即时排除。建议有类似型号无绳电话机的用户注意将该电阻焊牢。▲

多功能寻呼机测试仪

●唐宗理

从1983年第一个寻呼台在上海成立，我国寻呼业已有近15年的历史。特别是近几年，各地寻呼市场更是蓬勃发展。以北京市为例，估计用户已约为200万，全国用户已达数千万。经过多年的发展，如今，有较大一部分寻呼机已进入了维修或更新期。用户的发展与维修的矛盾日益突出。然而，寻呼机的维修专业性强、品种多、维修设备昂贵，使维修面临许多困难。进行常规维修，通常应配备寻呼机测试仪，示波器、写码器、电脑等。而寻呼机测试仪是必不可少的。进口的综合测试仪在10万元到20万元左右，这是众多维修部门不敢问津的。成都通立电子公司最新推出的TL-860寻呼机测试仪是一种高性价比的多功能BP机测试仪器。TL-860是在该公司1994年开发的NU-313(见《无线电》1996年第9期)和TL-850的基础上，研制的第三代BP机测试仪。该仪器集众家之所长，以其外型美观、性能可靠、高精度、多功能兼备的特点，受到寻呼台和维修部门用户好评。

TL-860采用微处理技术和高精度锁相环频率合成技术。特别是中心基准频率，采用了日本著名公司生产的高精度温度补偿晶体振荡器，使整机频率稳定度达到很高的指标。这对BP机的维修、改频、灵敏度调整来说是至关重要的。该仪器采用轻触式面板键盘，可通过面板输入频率、速率、内码、信息、相位、告警音选择等信息，然后通过机内CPU按POCSAG编码方式进行编码。该仪器有多种信号输出和多种发射方式。并可直接输出编码信号、前置码信号等，也可将外调制信号输入。可输入任意中文、数字、字母或字符等，用以对数字或中文机进行检测。

TL－860主要功能：

4种告警音设定
自动侦测BP机内码
3种速率设定
正负极性选择
多种信号输出
5级误码设定(传输错误模拟)
6组信息存储、调出
三种速率前导码输出
信息加1连发
地址加1连发(多址顺序呼)
固定编码连发
储存信息扫描连发
6种连续发射方式
LCD全部信息全屏显示
外调制信号输入
国际GB-2312及ASCII码、10进位或16进位中文、英文、数字、符号输入

该机采用了进口高装饰型金属沙网面板，使外型更加美观。并增加了RF输出衰减连续可调等功能，使测试操作更加实用方便。以自动追码功能为例，在BP机维修过程中，如果不知其内码会给维修人员带来极大困难。通过该仪器的追码功能即可侦测出内码，使维修更加方便。所以，该仪器除了具有编码、发码、作为一台高精度的信号源使用等多种功能外，还可利用其多种特殊功能，对BP机作更多的检测。其中自动追码和传输错误模拟等功能也是其它综合测试仪所没有的。▲

数字移动电话检修仪

●唐宗理

GSM数字移动电话，以其频谱资源利用率高、数据通讯能力强、通话保密性能好等优点，作为新一代移动电话，迅速被广大用户所认识。但随之而来的维修矛盾也日益突出，成都通立电子公司最新研制的TL-701型GSM数字移动电话检修仪将使这些矛盾迎刃而解。

该仪器可以针对当前国内市场上最为流行的GSM数码方式移动电话，如诺基亚8110中文版，8110英文版，3810，西门子S4型，爱立信GH337、GH388、GF398、788，摩托罗拉8200、8200C、8200E、GC87、GC78C、328及索尼DX1000等多种机型，因软件数据错误造成的开机即显示〔软件错误〕、〔插卡错误〕、〔请与供应商联系〕等文字提示，以及开机无显示、按键无反应、打不出电话、锁机但不知机码的故障机进行快速维修。

该仪器不需电脑，体积小巧，操作简单，处理一次故障仅需35秒。另外，该仪器最大的特点是采用独创的插卡式结构，使仪器升级变得非常简单，用户升级不用开机，只需在主机侧面扩展口插入新的扩展卡即可。随着各种新机型的不断推出，公司将尽快为用户提供最新扩展卡，真正作到一次购机，不断升级，大大降低用户的整体购机费用。

成都通立电子有限公司供：

项目	价格
1.TL-701 GSM数字移动电话检修仪	4500元
2.TL-860多功能寻呼机测试仪	6600元
3.TL-850多功能寻呼机测试仪	5500元
4.NU-313寻呼机测试仪	4800元
5.MOTOROLA 24合1综合写码解密器	2500元
6.日本系列写码器，松下、卡西欧、NEC、大井等	2500元
7.MOTOROLA BP机读密、解锁、洗密器	2200元
8.BP机中文及数字追码器	1400元

以上含特快邮费，款到发货。购测试仪免费培训仪器使用和BP机维修、调试、改频等技术，食宿自理。为解除您后顾之忧，本公司特别承诺：购以上仪器保修三年。以上价格为零售价，批发另议，征各地代理。

地址：四川省成都花牌坊街2号英特大厦5楼
电话：(028)7775653　7768623-629
邮编：610031　开户行：建行四支行
帐号：26190986
▲

●安 泰

自制黑白摄像机

固体图像传感器主要分为CCD和CMOS两大类。CCD产品由于采用专门工艺，主芯片上只能做像素阵列，辅助电路需做在另外几块芯片上，因而体积大、成本高、功耗大。CMOS摄像头采用超大规模IC的主流工艺，可在同一芯片上集成像素阵列、扫描放大、自动曝光控制等电路完成视觉产品的所有电学功能，具有集成度高、体积小、成本低、功耗低等优点。正是CMOS摄像头这些突出的优点，使得爱好者可以用来自制摄像机，领略摄像的种种乐趣，亦可在此基础上开发监视、监控、多媒体图像输入等用途。

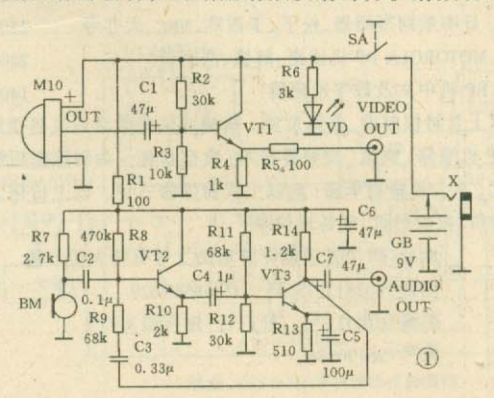
摄像机的电路如图1所示。核心器件是CMOS摄像头M10。M10摄像头的印制板面积仅22×22mm，外形尺寸为26×26×28mm，如图2所示。它有3根引线：红、黑线为电源正负极，黄线为视频输出端。主要参数有：分辨率：369×287；灵敏度：约0.5Lux；清晰度：320线；镜头：10mm；视频输出：PAL制、$1.0V_{P-P}$（75Ω）；功耗：<200mW。

在图1中，M10输出的视频信号经VT1射随放大后作为视频输出（VIDEO OUT）。声音信号由BM拾取，经两级负反馈放大后作为音频输出（AUDIO OUT）。SA是电源开关，VD是电源指示，电路使用6节5号电池组成9V电源，亦可通过X使用外部电源。

摄像机外形见图3，各部件功能见附表。

厂家提供现成的外壳（内部已固定好带插头的M10）、图1元件板、配套螺钉和连线。用户只需按图连线，拧好螺钉，即可加电试用了。这种摄像机型号为UP710。

有些老式电视无音视频输入端子，或者在一些需要无线发射的场合，可增加射频发射部分。射频功放装在屏蔽盒内，外形及有关接线见图4。发射天线使用拉杆天线，固定在外壳天线孔内。射频发射盒的音、视频连线和接至拉杆天线的连线要尽可能短。盒上有几个调整孔，出厂时已全部调好，用户一般不要自行调整。射频发射频率在UHF20频道附近，发射距离约20m。这种带无线发射功能的摄像机型号为UP700。



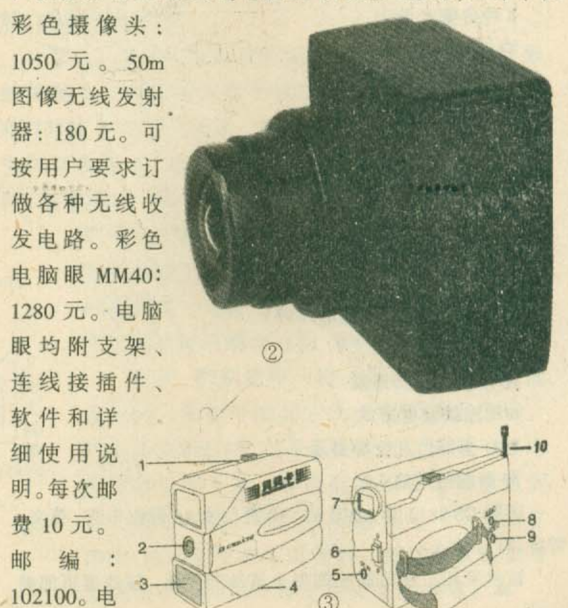
①

组装制作时，一定要注意连线是否正确，尤其是电源线不要接反。全部连接完毕并仔细检查无误后才能加电试用。

利用单片CMOS摄像头集成度高的优点，还可以将A/D电路集成在一起组成多媒体图像输入器件，型号为UP580，俗称“电脑眼”。由键盘或鼠标三通接口提供电源，采集的图像数据由并行口输入，不需图像卡，即可完成图像的采集、存储、处理、传送等。

在黑白图像不能满足要求的场合，可将上述的黑白摄像头换成彩色摄像头；在需要远距离无线传输图像的场合，可加大射频功放的功率；在需要将彩色图像输入微机时，可采用“彩色电脑眼”，型号为MM40，它的工作方式及连接方法与UP580一样，装入附带的软件即可工作。

安泰电子厂（北京延庆北小区3号楼112）供黑白摄像机UP710：380元，UP700（带无线发射）：480元，黑白摄像头M10：260元，电脑眼UP580：480元，三洋单板彩色摄像头：1050元。50m图像无线发射器：180元。可按用户要求订做各种无线收发电路。彩色电脑眼MM40：1280元。电脑眼均附支架、连线接插件、软件和详细使用说明。每次邮费10元。邮编：102100。电



②
③

●周　海

学装光控电子变音器

一、用途

这个简单的小电路，通过一只光敏电阻的控制，可以使扬声器随着光线强弱的变化而改变音调。当光敏电阻处于完全黑暗的环境中，扬声器就停止发声，所以它还具有光控报警功能呢。

附表是元器件明细表，图1是光控电子变音器的电原理图，图2是它的实物联接图，图3是它的电路板安装图。

二、电路中的元器件

电路中的关键元件是一只硫化镉光敏电阻器（图2中绘出了它的外形）。在暗光条件下它的电阻值可达10MΩ；在强光下它的电阻值仅为数百欧。

这个电路使用了两只三极管，虽然它们的外观一样，但是这两只三极管的电路符号却不相同。三极管VT1的发射极箭头向外，另一个三极管VT2的发射极箭头向里，表示它们的导电类型不同，前者称为NPN型三极管，后者称为PNP型三极管，两者不能互相替换使用。由图可见，NPN型三极管集电极接电源正极，发射极接电源负极。而PNP型三极管恰恰相反。我们可用万用电表的欧姆挡测量和区分NPN型与PNP型三极管，测量方法详见本刊1997年第5期第42页。

三、制作

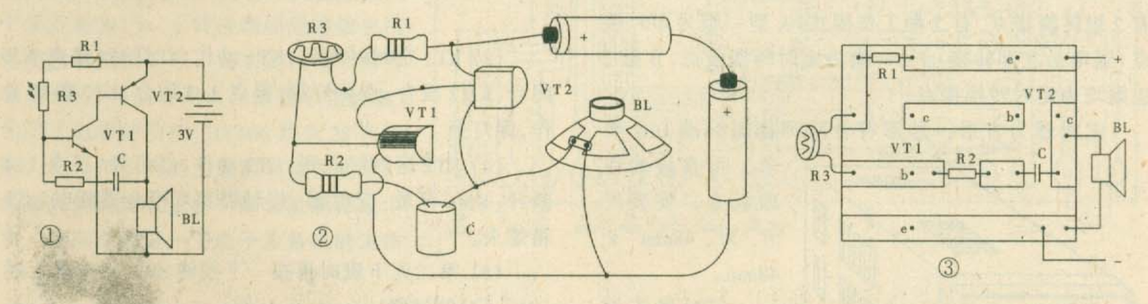
元器件认清后就可按图将它们焊接好。只要电路接线正确，不需调试就可以工作。

如果我们自制一块图3所示的电路板，那么焊接就要容易了。对于较简单的电路，可以用刀刻法自制电路板。首先在一块复铜板上安排好元器件的位置，画好连线，用小刀刻掉需要断开的部分，将多余的铜皮撕掉。然后钻孔，并用细砂纸将电路板铜箔打磨干净，并涂上松香水，就可以使用了。

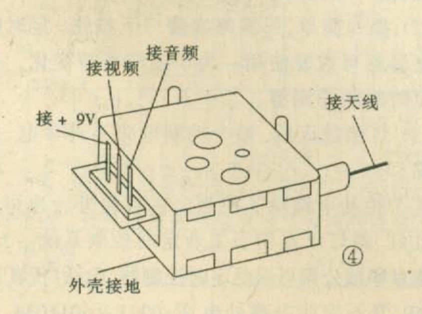
这个电路虽然很简单，但是这种被称作互补式多谐振荡器的电路却有广泛的应用。这种电路由于使用了NPN与PNP型三极管，电路很简单。电容器C与电阻R1和光敏电阻决定了振荡器的振荡频率。如果我们将R1与光敏电阻用一只固定电阻器来代替，那么扬声器就只能发出一种音调。电阻值不同，扬声器发出的声音也不同。

附表：

名称	代号	规格及要求
电阻	R1	30kΩ 1/8W 碳膜电阻
电阻	R2	1.5kΩ 1/8W 碳膜电阻
电阻	R3	ϕ5 硫化镉光敏电阻
电容器	C	0.033μF 涤纶电容器
三极管	VT1	9014 NPN 型三极管
三极管	VT2	9015 PNP 型三极管
扬声器	BL	ϕ58 阻抗 8Ω



话：010-69148704（兼传真）、69185349（技术支持）。



附表

	名　称	功　能
1	电源指示灯	整机电源指示
2	摄像镜头	拍摄画面
3	录音话筒	现场拾音
4	三角架螺口	用于连接三角架，自动摄像时用
5	外接电源插口	使用外接直流电源时用
6	电池盒开关	朝上推可以打开电池盒
7	取景窗	观察拍摄画面
8	音频插座	输出音频信号
9	视频插座	输出视频信号
10	天线	发射射频信号

●于鹤飞

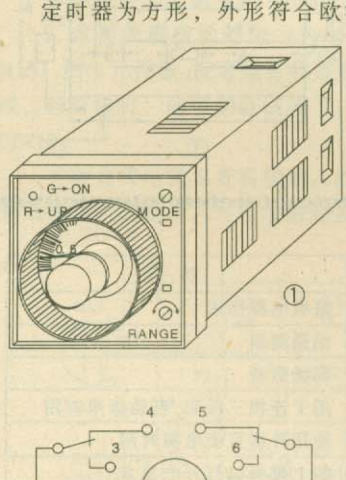
灯箱定时控制器

夜幕降临,街头的彩灯、霓红灯和广告灯箱交相辉映,为城市增添了绚丽的色彩。但人们也常看到,清晨过后,有的彩灯依然亮着,需待工作人员将它关灭。这不仅浪费电力,也使设备的实际使用年限缩短。虽然有各种控制电路(如光控定时控制电路等),但多为分立元件制作,为了防止闪电强光的干扰而使电路复杂,其可靠性也较低。本文介绍用2只电子定时器制成的灯箱定时控制电路,电路非常简单,使用方便,省事省电,安全可靠。

定时器性能简介

本电子定时器有模拟、数字两类。考虑到广告灯箱对定时精度要求不高,选用的是模拟式。模拟式定时器型号为AFH3B-S8,按定时量程分有3种型号:1型为0~3s/30s/3min/30min;2型为0~6s/60s/6min/60min,3型为0~3min/30min/3h/30h。其中s为秒,min为分,h为小时。定时精度为±10%。定时器使用CMOS集成电路,有较高的抗干扰、耐震、耐压、耐冲击性能。使用电源为24V~240V,AC或DC均可,消耗功率约2W。输出接点负载:3A、AC250V(电阻性)。每个定时器有2组转换接点,有2种工作模式;A型一组为即时接点(通电后立即转换),另一组为定时转换接点;B型2组则均为定时转换接点。

定时器为方形,外形符合欧洲德国标准DIN要求,可直接装在面板上,安装尺寸为48mm×48mm。



定时器正面有带指针的旋钮和刻度(见图1)。左上角为指示灯,绿色(G)表示定时器已通电;红色(R)表示定时时间到,继电器动作。右上角为模式选择开关,有A、B两种模式。右下角为量程转换开关,上有显示刻度标示量值的小框。背后为标准8脚插座(插座管脚图见图2)。

另一种数字式定时器,外形相同。面板上有数码管显示和供设置定时时间的数码开关。定时器精度为±0.05s,可供精密定时控制之用。

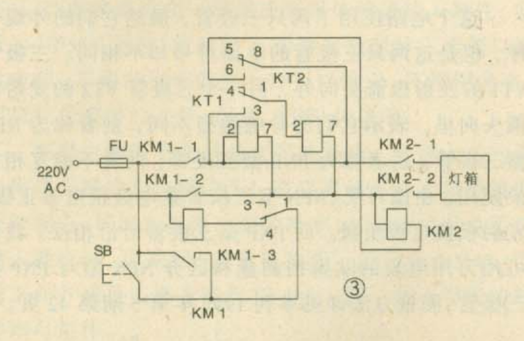
灯箱定时控制器电路

用2只定时器和2只交流接触器按图3连接即可对广告灯箱作定时控制。定时器选B型模式。KT1的量程定在0~3h,作定时点灯控制;KT2量程0~30h,作定时熄灯控制。交流接触器应按负载功率要求选用优质产品。KM1向定时器供电;KM2向广告灯箱供电。

电路工作过程

(1)先设定定时时间,冬季日短,KT1可定在"1",KT2定在"6";夏季日长,KT1可调到"2"或"3",KT2可减至"5"或"4"。

(2)下班时按下按钮SB,KM1吸合:KM1-3吸合;定时器KT1得电工作,绿灯亮。



(3)KT1定时时间到,KT1动作:红灯亮;接点8、6闭合,KM2吸合,点亮灯箱;接点1、3闭合,KT2得电工作,绿灯亮。

(4)KT2定时时间到,KT2动作:红灯亮;接点1、4断开,KM1释放,定时器、接触器和灯箱全部断电。灯箱熄火。

(5)第二天下班时再按一下按钮SB,又重复上述(2)~(4)的过程。

电路特点

(1)安装简单,没有需要调整的元器件。只要接线正确,就能可靠工作。

(2)操作简单,只需每次按一下按钮。定时时间一次设定后就可重复使用。为了适应季节变化,也可随时对定时时间作调整。

(3)灯箱熄灭后,整个控制电路不再带电,绝对安全可靠。

这个控制电路除了控制广告灯箱外,也可用来控制霓虹灯、路灯以及用于工业定时控制系统。

南京华威公司可供此定时控制器,电话(传真):025-2207469,其石家庄办事处电话:0311-6011034。▲

有声有色的趣味电子制作系列

全电子录音机

●王南阳

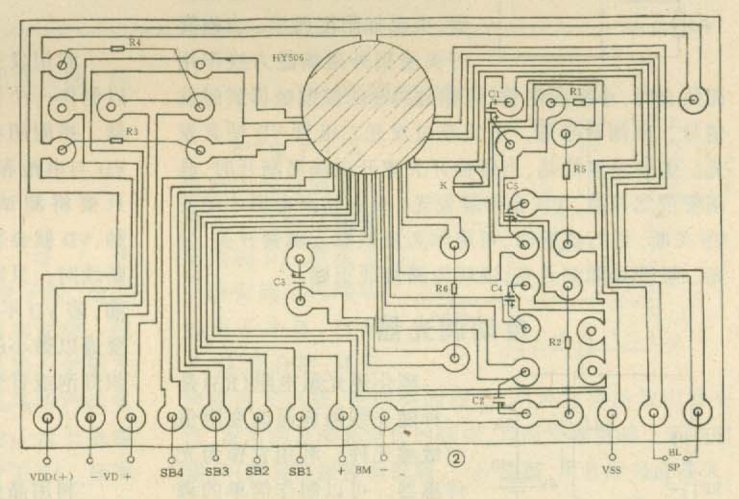
人们通常所说的录音机，大多数是指磁带式录音机。这种录音装置是由磁带、磁头、音频放大电路以及相应的机械传动机构组成。录音时，外界的声音通过话筒转换成电信号，经过音频放大器放大后，再通过录音磁头将电信号转换成磁信号，最后存储在磁带中。放音时，磁带中的信号通过放音磁头转换成电信号，再经音频放大器放大，最后由扬声器播放出原声。

本文介绍的全电子数字化录音机，工作模式与传统的录音机大不相同。图1是电路原理图。由图可见它的电路十分简单，没有录/放音磁头，也不需磁带，更不用任何机械传动机构。这种电子录音机由于不存在机械磨损和磁/电（电/磁）转换过程对音质的影响，具有寿命长、音质好、体积小、耗电省、应用范围广等特点，因而受到人们的重视和喜爱。

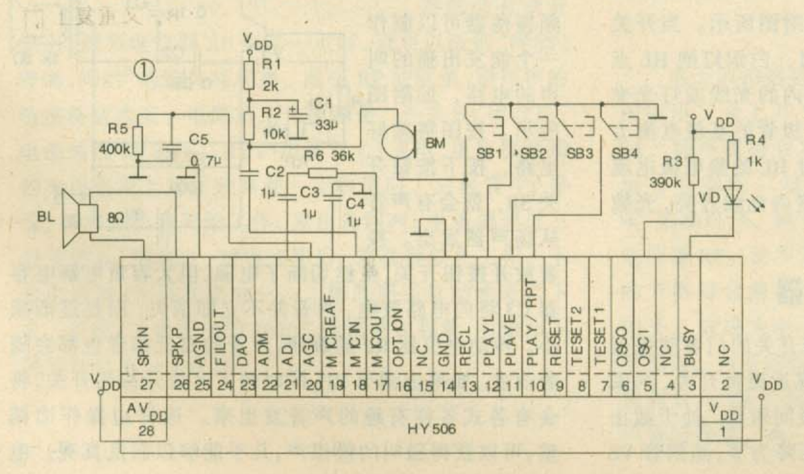
图1中的HY506是电子录音机的核心（图2中的圆形斜线部分）。HY506是一块低功耗大规模集成电路，内部包括话筒放大器、A/D及D/A转换器、自动增益控制电路、静态存储器、音频放大器等单元电路。A/D转换器的作用是将模拟信号转换成数字信号，其功能相当于录音磁头；D/A转换器则是将数字信号变换成模拟信号，其功能相当于放音磁头；静态存储器用以存储数字化信息，相当于磁带的功能。HY506共有28条引脚，每一条引脚的功能都有英文注解。**请有兴趣的读者把各引脚功能翻译成中文，并简单描述一下电子录音机的工作过程**（编者语：答案寄510080广州市东风东路745号广州袖珍计算机技术服务中心。我们将抽出200名答案正确的读者各赠送电子贺年卡1张）。

图2是印制电路板图。图中的SB1～SB4分别为录音键、放音键、辅助放音键和重复放音键。与话筒的金属壳相连的一端为“BM⊖”，另一端为“BM⊕”，焊接时要注意区分。本电路采用6V直流电源供电，由于电路静态电流极微，所以不用接电源开关。R6决定音量大小，阻值越小，音量越大。如果选择超薄型扬声器、纽扣电池等小型元器件装配，整个录音机的体积可做成名片盒或钥匙扣大小。

电子录音机电路还可以用在录音电路、留言机、留言门铃、录音像架、有声智能玩具等方面。广大电子爱好者，用你们的智慧和双手去探索其中的奥秘吧！



②



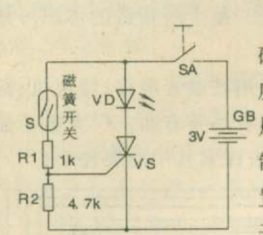
①

●本　刊

台湾电子小制作荟萃(1)

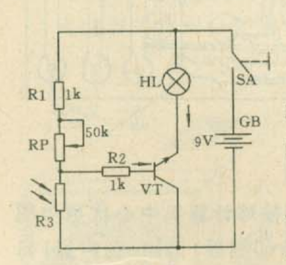
编者按:台湾省《无线电界》杂志在台湾有着广泛的影响。通过交流合作,他们愿将台湾青少年喜欢的电子小制作资料提供给我们。我们从中选编了一部分简单、实用、富有启发意义的电子小制作,自本期起陆续刊载,供广大电子爱好者学习制作。在此,谨向台湾省《无线电界》杂志社的黄华容社长及其同仁致以诚挚的谢意!

磁场检测器



磁簧开关(又称干簧管磁控开关)具有受磁力线感应而使接点闭合的作用。利用磁簧开关作传感器,可以制作一个简单的磁场检测装置,电路如附图所示。当磁簧开关受到外磁场磁力线作用而闭合时,小型晶闸管(可控硅)VS的控制极得到触发信号,晶闸管导通,电流流过发光二极管VD使其发光。需要注意的是,当磁控开关离开磁场而断开时,晶闸管依然导通,VD会持续发光,只有切断电源才能使VS关断。进行实验时,可将永久磁铁靠近磁簧开关,发光二极管如即刻点亮,说明电路接线正确。

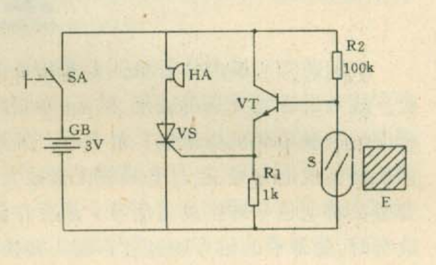
自动调光器



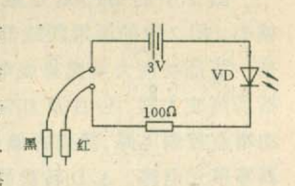
硫化镉光敏电阻(R3)是一种随光线强弱而改变阻值的敏感元件,利用它作为光传感器,可以制作简单的调光器,如附图所示。当开关SA闭合时,白炽灯泡HL点亮。若室内的光线或灯光变暗时,光敏电阻阻值变大,注入三极管的基极电流 I_B 增大,经三极管的电流放大,使流过HL的集电极电流 I_C 随之增加,灯光自动变亮;如果室内光线过亮,光敏电阻的阻值减小,灯光会自动变暗。

门窗防盗报警器

附图是一种使用晶闸管与磁簧开关的门窗防盗报警电路。将开关SA闭合,磁铁E靠近磁簧开关,则磁簧开关接通,三极管VT的基-射极间短路,处于截止状态。此时,射极电阻R1上的电压降为零,晶闸管VS因控制极无触发电压而不能导通,蜂鸣器HA不发声。使用时,将磁铁和磁簧开关分别装在门框和大门边沿,使它们相互靠近。平时将门紧闭使磁簧开关接通,一旦大门被意外打开,使磁铁与磁簧开关远离,则开关接点断开,三极管VT有基极电流注入而导通,发射极电流在R1上的电压降将触发VS,VS的阳极电流通过蜂鸣器HA使之鸣响报警。即使将门关上,蜂鸣器仍会响个不停,只有断开开关SA,才能令它停鸣。

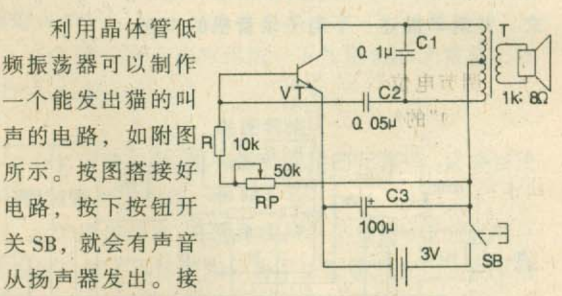


简易导通试验器



利用发光二极管,可以制作一个简易导通试验器。按附图将发光二极管VD与电池和电阻连接好,只要将测试棒的前端搭触,VD就会发光。在检查线路的绝缘导线的线芯是否断线时,只需将测试棒贴靠在想要加以检查的导线两端,若VD不亮,表示该导线断线。由于发光二极管只要通以微小的电流即可发光,所以用这个电路检测白炽灯泡或日光灯的灯丝是否断开也是十分有效的。

电子猫



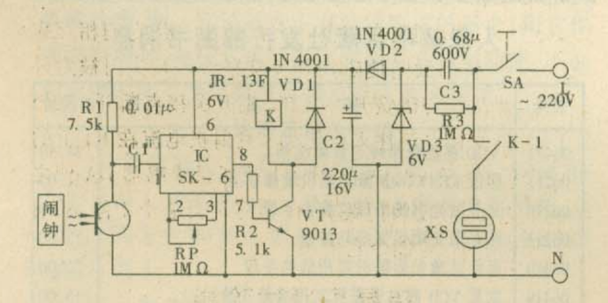
利用晶体管低频振荡器可以制作一个能发出猫的叫声的电路,如附图所示。按图搭接好电路,按下按钮开关SB,就会有声音从扬声器发出。接着放开按钮开关,虽然切断了电源,但大容量电解电容器C3将向电路放电,声音并不立即消失,而是逐渐减小。转动电位器RP的旋钮,声音的高低和音色都会随着改变。如果边调节RP,同时按下又放开按钮开关,将会有各式各样有趣的声音发出来。这样边操作边调整,可以获得猫叫的模拟声,几乎能够以假乱真呢。电

电饭煲自动做饭装置

●迟健男 金 英

双职工家里没人作饭，午休时间又短，回家现作也来不及。为此，本文介绍一种简单电路，能够在下班之前，利用闹钟让电饭煲自动通电作饭，只要早上将米淘好下锅，中午回来一进门即可吃上热饭。

电路原理如附图所示。IC(SK－6)是CMOS声控电路，电源开关SA闭合，IC自动复位，8脚为低电平，继电器K处于释放状态。当预置的作饭时刻到来时，闹钟铃响，驻极体话筒将声音转变成电信号通过电容C1输入IC的1脚，8脚变成高电平，晶体管VT饱和导通，K吸合，常开接点K－1闭合，插在插座XS上的电饭煲(电饭煲上电源按键已按下)得电工作，饭热后自动进入保温状态，主人回家后断开SA，即可用餐。

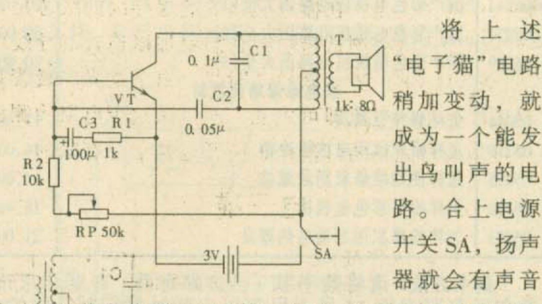


市电220V经过电容C3降压，稳压管VD3稳压，二极管VD2整流，电容C2滤波后给控制部分提供5V直流工作电源。

元器件无特殊要求，其型号、规格、参数都已标在图中。整个电路结构简单，只需调电位器RP使闹钟声控最灵敏即可，这样可以避免其他杂音干扰造成误动作。▲

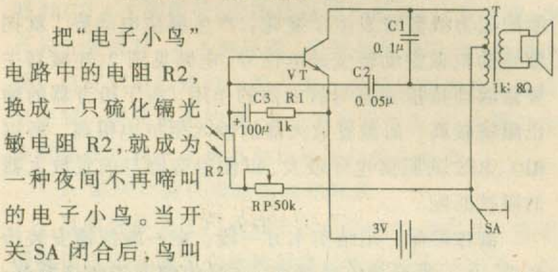
路中的变压器可选用半导体收音机的输出变压器，扬声器阻抗为8Ω。

电子小鸟



将上述"电子猫"电路稍加变动，就成为一个能发出鸟叫声的电路。合上电源开关SA，扬声器就会有声音发出，调节电位器RP到某一点时，就可以听到"啤哟、啤哟、啤哟"的雏鸟啼叫声。改变RP的阻值，啼叫声的快慢将会改变。电路的工作原理是：开关SA闭合后，电池通过RP与R1、R2向电容器C3充电，电容器两端的电压逐渐上升，升高到一定数值时，三极管VT导通，低频振荡器开始工作，发出鸟叫声，电容器通过三极管的b-e结放电，放电完毕后，振荡器停止工作。于是电容器C3再次充电……，如此周而复始地进行下去。若把C3由图中的100μF换成更大容量，可做出不同啼叫声的电子小鸟。

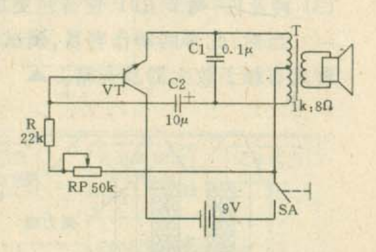
夜间不啼叫的电子小鸟



把"电子小鸟"电路中的电阻R2，换成一只硫化镉光敏电阻R2，就成为一种夜间不再啼叫的电子小鸟。当开关SA闭合后，鸟叫声就可发出来。在明亮的地方，叫声显得活泼而有生气，发出的是响亮急促的啼叫。当周围环境暗下来的时候，叫声变得缓慢而低弱。一片漆黑，声音即完全消失。

电子节拍器

电子节拍器是由晶体管间歇振荡器组成的，如附图所示。合上开关SA，扬声器将会发出有节奏的"噗、噗"的断续声。调节电位器RP，使声音的节奏符合曲子的拍子，就成为电子节拍器。声音的快慢，取决于电路中的电容器C2的容量和R与RP的总阻值。因此，通过调节RP，可以改变声音的快慢。▲





利用电吉它的原理，我自制了一把“独弦琴”，音色优美，电路也很简单。现将制作调试介绍如下。

拾音器：由磁体、线圈和底座构成，见图1。磁体的磁感应强度越高越好。线圈用ϕ0.05～0.07mm的漆包线在磁体上平绕5000圈。底座由于与S极相连，故它是个软铁磁极，要用1.2～1.5mm厚的钢板。长宽高尺寸以能安装线圈为宜。

琴弦：必须是钢丝弦，我使用的是二胡拉弦。如果没有，吉它弦也可以。

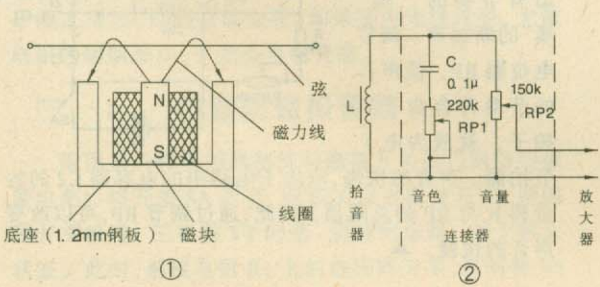
放大器：如果有电子管收音机，可以用来直接扩音，也可以自装一个两级音频放大器，带动一个大口径的扬声器则效果更好。我是利用“漓江8006”收录机的放大器。

原理：当拨动有铁磁性质的琴弦时，通过拾音线圈的磁力线数量发生了变化，产生感应电动势，就把琴弦的机械振动转变成电信号。电路见图2，连接器主要是起连接拾音器与放大器的作用。由于拾音器的输出阻抗较高，而前置放大器的输入阻抗也很高，所以RP1、RP2的阻值也应较大，以使拾音器与前置放大器的阻抗匹配。

制作琴体：用结实木方一段，在一端挖槽安装拾音器。另一端开槽安装琴弦。在琴的侧面安装连接器，见图3。

调试：制作完毕，检查无误后，可进行调试。(1) 调弦：把弦的一头固定在琴座上，另一头固定在旋钮上，边旋紧弦钮，边拨动琴弦听音，调至自己满意时即可。(2) 调音量：接上放大器，调节RP2，使音量合适。(3) 调音色：调节RP1，使音色更加优美。

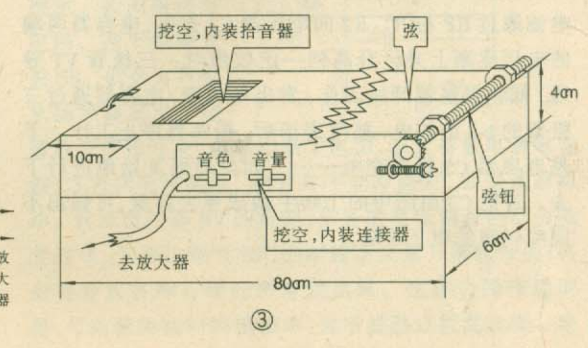
当然，此琴的制作容易，调试简便。音色优美很大程度有赖于放大器及音箱。▲



业余制作印制板的捷径

●吴英尚

把印制板图拿到电脑刻字、装潢公司，花上几元钱，等上一会你就可以得到一份满意的不干胶印制板图。然后用转移纸（一面光滑，能与不干胶纸相粘，另一面能粘贴印制板）将不干胶印制板图“转移”到敷铜板上，再去掉不需要的不干胶。最后进行腐蚀、清洗、打孔处理即可。▲



●陈光辉 徐文辉

元器件知识

多功能开关型固态控制继电器

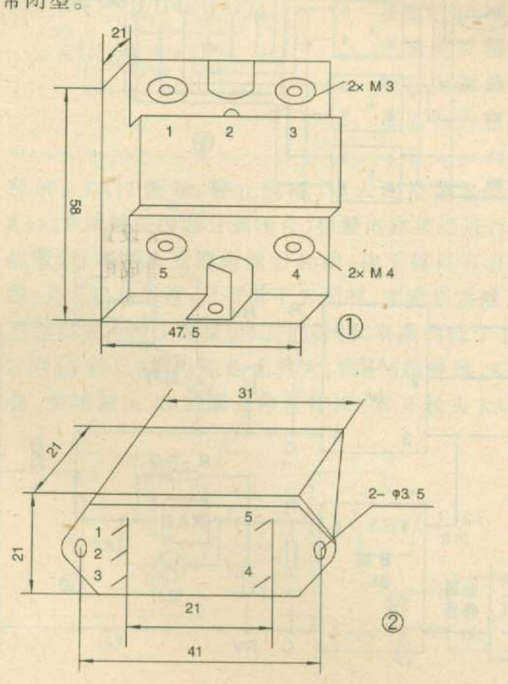
多功能开关型固态控制继电器(以下简称JKGD),集输入开关操作及自动控制于一体,具有以下优点:控制端不需要外加电源;与交流负载安全隔离;能与多种参数、多种型号的开关及传感器相连,实现交流大功率负载的通、断。它还适合于有防爆要求的场合;用它作液面控制时,电极几乎无极化现象并有自锁功能,不会因液面的微小变化而引起输出端负载的抖动。

外形及触头功能

JKGD电流为3A的产品外形见图2,5A~50A的外形见图1,单位为mm。JKGD分A型和B型两种,B型的2脚为空脚(即B型只有4个引脚)。JKGD各引脚功能见图3。

图4为JKGD的内部电路方框图。可控硅接受触发电路的脉冲控制,脉冲的宽窄由1、2、3脚外接的等效电阻控制,当外接的等效电阻减小时,变压器的退磁电流增大,脉冲变窄,不能触发可控硅,输出端4、5脚断开,反之则闭合。常闭型特性曲线见图5。

JKGD的输出状态分为常闭型和常开型(K)。常闭型工作状态为:控制端开路时(或大于开关电阻)负载得电工作。常开型则相反。未作特殊标明时JKGD均为常闭型。



①

②

主要技术指标

1.额定工作电压$U_{(4,5)}$为交流220V、50Hz,工作电压根据选用可设计在24V~380V。

2.工作电流为3A~50A。

3.控制端开关电阻阻值R0一般为20kΩ~50kΩ,根据需要可设计在1kΩ~100kΩ。

4.开关控制端导线的控制距离可达1km。

5.控制端与电源、外壳的介质耐压≥2500V,绝缘电阻≥500MΩ。

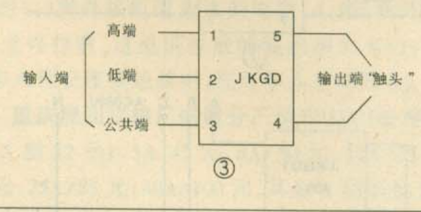
应用举例

1.作远距离隔离防爆开关

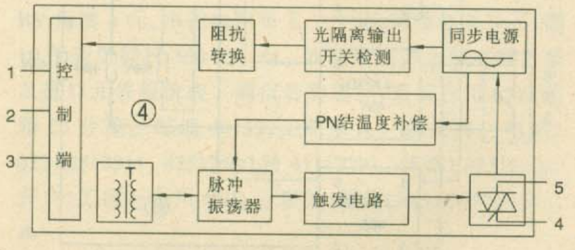
图6是在煤矿井下作远距离电源开关控制的电路图。它由JKGD 8A常开型(K)器件与小型按钮开关S组成,用它代替老式的防爆型按钮,通过对真空交流接触器的控制来接通或断开电源。当开关S断开时,常开型JKGD 4、5脚断开,交流接触器不吸合,切断电源;当开关S接通时,4、5脚导通,交流接触器吸合,接通电源。这样就可以通过小型开关S实现远距离的电源安全控制。需要说明的是:开关S可设计多个,在野外作业时能在任何一个地方对目标进行操作控制。

2.解决计量仪表输出抖动现象

目前许多化工厂或煤气厂的压力自动调节,常采用电接点压力表与交流接触器的综合功能来实现,但由于压力波动或机械振动等原因引起的电接点抖动现象,常使控制信号时通时断,造成信号不够稳定,这会缩短设备寿命,甚至会酿成事故。选用JKGD与接点相



③



④

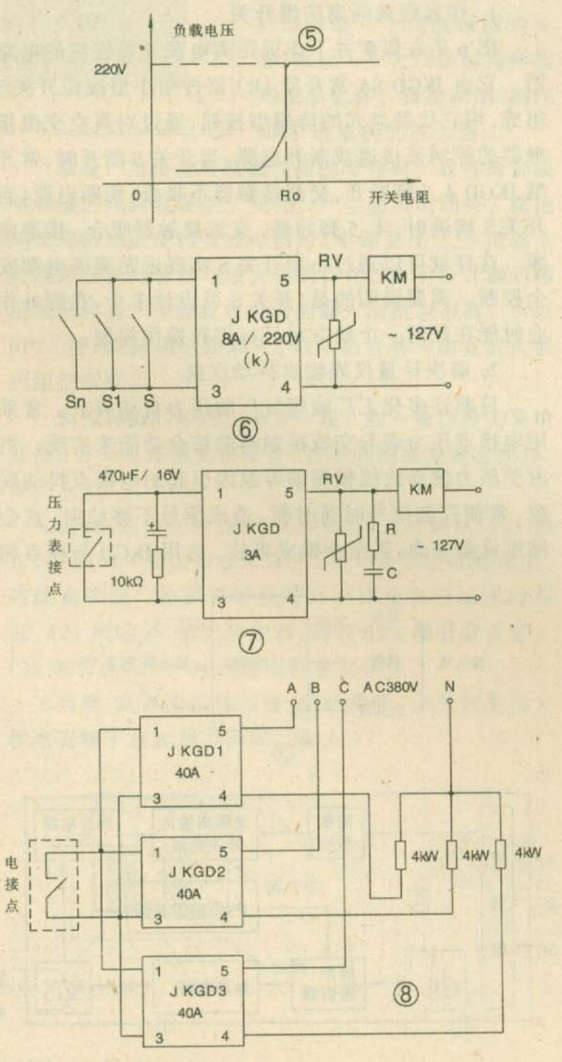
连就能解决这一问题。其方法为:在 JKGD 的输入端加 R、C 延时电路便可消除抖动,延时大小可自行设定,但一般不超过两秒钟。

图 7 是选用 JKGD 3A 器件与电接点压力表相连的电路。

3. 与多种传感器相配实现自动控制

JKGD 的输入控制端是接受电阻变化而实现开关控制的,因而能与热敏、光敏、湿敏等电阻变化型传感器相连作自动控制,还能与感温变化的接点型双金属温度继电器、电接点水银温度计等多种传感器相配。

图 8 是与电接点水银温度计组成的恒温自动控制器。它选用了三支 40A 的 JKGD 与温度计组成 12kW 的三相加热装置。电接点水银温度计的温度可在一定范围内(0℃～300℃)任意设定。当温度上升到设定点时,温度计中的水银与电接点导通,电阻为零;当温度低于设定点时,温度计中的水银与电接点断开。利用接点的通断可控制 JKGD 的断通组成恒温自动控制器。控温精度可达 ±0.5℃。



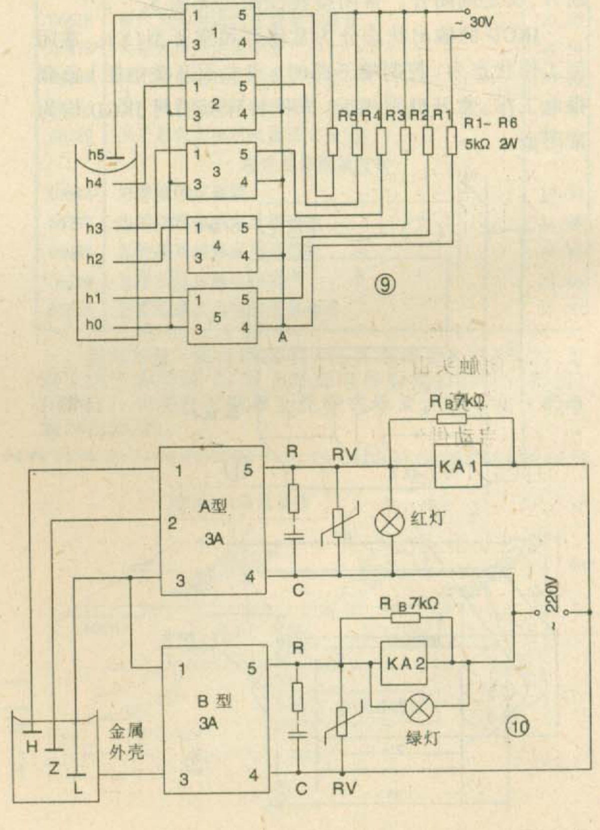
值得注意的是:由于 JKGD 为无触点开关,电流流通时会产生热量,应加装合适的散热器。实际工作电流为 1A 时,应配 30cm^2 的散热器。当然也可选用已配散热器的 JKGD。

4. 自动检测容器内液面高度

图 9 是检测容器中 5 个液面的液位控制电路。电源电压为交流 30V,JKGD 选用 B 型 3A。从 A 点的电位变化可知液面的高度。满水位时 JKGD1～JKGD5 输出断开,R1～R5 失电,A 点电位为零。低于水位 h_1 时,JKGD1～JKGD5 输出端闭合,此时电阻:$R_1 // R_2 // R_3 // R_4 // R_5$,A 点电位最高,接近 30V。本电路也可选用交流 220V 用指示灯直接显示。

5. 高低液位控制及声光报警

图 10、11、12 为一个电路能实现以下功能:当液面达到高位 H 时供液系统停机,红灯亮,此时声光报警可持续 10s 左右。当液面低于 L 时,停止排液并进行声光报警。电路执行的工作过程如下:当液面低于 Z 面而高于 L 面时,A 型 3A 的 1、2、3 脚外接等效电阻为无穷大,则 4、5 脚导通,中间继电器 KA1 吸合,常开触头 KA11 吸合,供液系统供液,当液面达到 Z 点时并不停机,继续上升到 H 面,A 型 3A 的 1、2、3 脚外接等效电阻为水的阻值,小于开关电阻 R0,则 4、5 脚断开,KA1



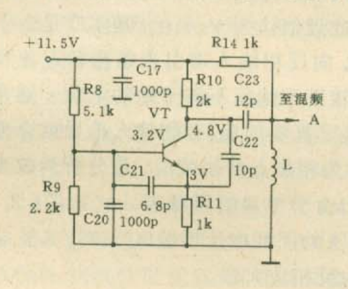
动手知识

怎样判断晶体管工作在振荡状态

●周富发

晶体三极管除了作放大元件，组成放大器外，还可以组成振荡器。振荡器是产生一定频率的交流信号的装置。如常用的音频信号发生器就是产生音频交流信号的振荡器；高频信号发生器是产生高频交流信号的振荡器。由于振荡器能产生频率范围极宽而且高度稳定的交流信号，因此在电子技术中有着极其广泛的应用。无线电通信设备和电视的发射机与接收机中都有振荡器；信号发生器、示波器等电子测量仪器中也都有振荡器；工业上高频加热、高频焊接和高频淬火要用振荡器；医疗用的透热电疗、针灸的脉冲刺激，日常生活中的电子钟、表等也都要用到振荡器。振荡器是晶体管电路中的一个重要组成部分。

振荡器按振荡频率的高低可分为超低频、低频、高频、超高频等几种。按振荡波形可分为正弦振荡器和非正弦振荡器。无论是哪种振荡器，都由三个部分组成：(1) 由晶体三极管组成的放大器；(2) 正反馈电路；(3) 选频网络。振荡器中晶体三极管的直流偏置电路与一般放大器相同。但起振后，处于振荡状态的晶体三极管的偏置电压将会发生变化，振荡晶体管(NPN 型硅管)的基极与发射极电压将小于 0.7V(U_{be} < 0.7V)，甚至出现反偏，即基极电压低于发射极电压或称为 U_{be} < 0。因此，振荡管的 U_{be} 减小甚至出现反偏是判断振荡器是否正常工作的重要依据之一。

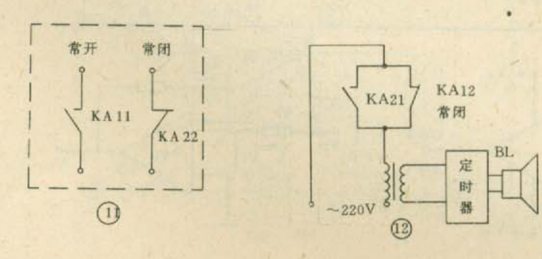


下面我们通过一个例子具体说明这个问题。

附图是某电视机高频头中的本机振荡电路，它的任务是提供一个比外来图像信号高一个中频的等幅高频振荡信号。该电路采用电容三点式振荡电路。其中 VT 是振荡晶体三极管，R8、R9 为分压式偏置电阻，R11 为发射极直流负反馈电阻，R10 为直流集电极负载电阻，这些电路与我们比较熟悉的放大电路相似。在集电极回路中的电感 L 与电容 C23、C22、C21 组成选频谐振电路，L、C 回路上的振荡输出电压，经 C22 和 C21 的分压，在 C21 两端形成与输出振荡电压同相的反馈电压回送到晶体管 e、b 之间，适当调整 C21 与 C22 的值，使反馈电压幅度适当，振荡器即起振。等幅的高频交流信号由 A 点输出送至混频级。电路起振后，振荡管 VT 的各极电压为：U_e = 3V，U_b = 3.2V，U_c = 4.8V。很明显 VT 的 U_{be} < 0.7V。如果由于各种原因本振荡器停振或者用导线短路电感 L 迫使振荡器停振，我们会发现晶体三极管 VT 的发射极的电压 U_e 将下降到 2.5V 左右，出现 U_{be} = 0.7V 的现象。

综上所述，一个振荡器在电路上具备了振荡的条件，在工作时，它输出的振荡频率要用专用仪器如示波器或扫频仪来校正，但是否起振可用万用电表检查振荡管的基极与发射极之间的直流电压，起振时(NPN 型硅管)表现为 U_{be} < 0.7V 甚至反偏(用内阻较高的万用表来测量，否则会有较大的误差)。停振时，U_{be} = 0.7V。用测量晶体管 U_{be} 值的方法来判断晶体管是否处于振荡状态，是一种简便而有效的方法。▲

释放，KA11 断开，停止供液。串入到报警电路中的 KA12常闭触头由断开到闭合，报警电路接通进行声光报警(红灯亮)。当液面低于 H 时，由于器件有自锁功能，并不启动供液，只有低于 Z 面时，才重新供液，且 Z 点的设置可减少频繁启动。同样，如果液面低于 L 面，B 型3A 的1、3脚电阻为无穷大，则4、5脚导通，KA2吸合，常闭触头 KA22断开停止排液。常开触头 KA21闭合，报警器报警，指示灯绿灯亮。当液面高于 L 时，B 型 3A 的1、3脚外接电阻为水的电阻，4、5脚断开，KA22闭合，允许排液。这里供排液的输出触头 KA11、KA22分别串入到交流接触器中，还可串入手动开关。





放大单元电路(二)

●张文锦　洪荣晶

三、直接耦合放大器

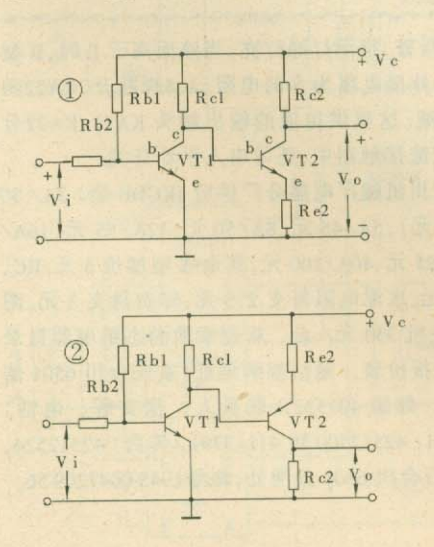
前节所提放大器的级间耦合都是采用电容或变压器来实现的，但在实际应用中常常需要放大一些变化极为缓慢的周期或非周期信号以及极性不变的直流信号，对这些信号的放大就必须采用直接耦合方式，否则信号通路将被隔断。由于直接耦合，前后级之间便出现了相互牵制，图1为后级接发射极电阻的直接耦合放大器，图中若 $R_{e2}=0$，则 $V_{ce1}=V_{be2}$，VT1的工作范围将受到限制；若 $R_{e2}\neq 0$，则 $V_{ce1}=V_{be2}+V_{e2}$，只有选择合适的 R_{e2} 才能使VT1有较大的工作范围，又保证VT2有合适的静态工作点。由于 R_{e2} 的加入将使VT2的放大倍数下降许多。如当 V_{ce1} 上升时，V_{be2} 上升，I_{e2} 上升使 V_{e2} 上升，结果降低了 V_{be2} 上升的比值。尽管如此，由于其结构简单使用仍很广泛，有时为了降低其影响用二极管等取代 R_{e2}。

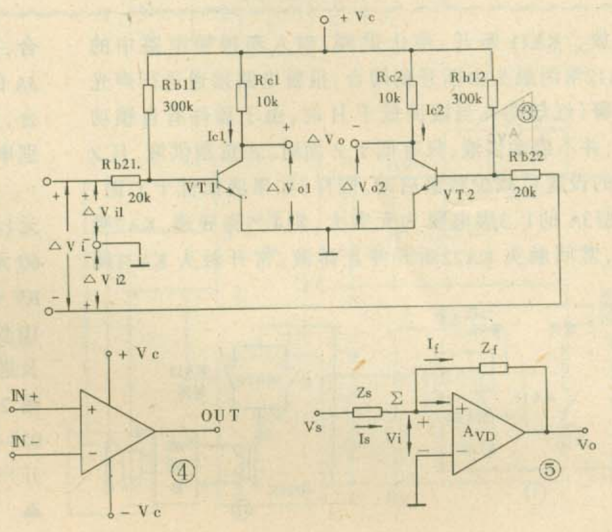
图2是采用NPN与PNP型管混合组成的直接耦合放大器，该电路可使 $V_i=0$ 时，Vo接近于0，或为0，而PNP管的放大作用也得以发挥，整个电路放大倍数就得到了提高。

在直接耦合放大器中用得更为广泛的是差动式放大电路，如图3所示。它利用两只三极管的相同特性进行温度补偿。当 $\triangle V_i=0$ 时，$\triangle V_{i1}=\triangle V_{i2}=0$，由于对称，$I_{c1}=I_{c2}$，$V_{c1}=V_{c2}$，所以 $\triangle V_o=0$，即当输入为零时输出也为零。当输入 $\triangle V_i\neq 0$ 时，有VT1的输入 $\triangle V_{i1}=\frac{1}{2}\triangle V_i$，VT2的输入 $\triangle V_{i2}=-\frac{1}{2}\triangle V_i$，在完全对称时，$\triangle I_{c1}=-\triangle I_{c2}$，$\triangle V_o=\triangle V_{o1}-\triangle V_{o2}=-\triangle I_{c1}R_{c1}-(-\triangle I_{c2}-R_{c2})=-2\triangle I_{c1}R_{c1}$，因为输入信号是 $2\triangle V_{i1}$，所以差动放大电路的放大倍数与单管电路相同。在温度发生变化，电源电压产生波动时，由于电路完全对称，其 I_{c1} 和 I_{c2}，V_{c1} 和 V_{c2} 的变化均是同方向同量值的，因此相互抵消，对输出 $\triangle V_o$ 不产生影响。差动放大电路在集成运放中被大量使用。

四、集成运算放大器

前面介绍的放大单元电路均由分立元件组装而成，而大量的家电、仪器仪表中都已采用集成运算放大器（简称运放），不少品种仅由几片甚至于一片集成电路组成，因此了解运放是非常重要的。运放是一种高增益的直接耦合放大器，它有两个输入端、一个输出端，见图4。从其"+"端输入信号，输出与输入同相；从"－"端输入信号，输出与输入反相。运放两输入端之间的电压称之为差模输入电压，它工作时总是连接成图5所示的负反馈电路形式。A_{VD} 为运放的差模开环电压增益，$A_{VD}=V_o/V_i$（Z_f 开路），V_o 通常为有限值（如≤5V），而 A_{VD} 一般很大（如 10^4），那么 $V_i\leq 0.5$mV，与 V_o 相比为0.01%，因此近似认为 $V_\Sigma\approx 0$。其实质是由于输出电压 V_o 通过 Z_f 向反相输入端引入很强的电压负反馈，将 V_i 压低到接近于地而不等于地的电位。通常称∑点为"虚地"（并非真实的地，否则输入信号就全部短路了），此现象称为相加点抑制效应，是分析运放工作的最基本的概念。由于 $V_i\approx 0$，所以 $I_S\approx I_f$，$V_S\approx I_S Z_S$，$V_o\approx -I_f Z_f$，因此图5的闭环电压增益 $A_{vf}\approx V_o/V_S=-Z_f/Z_S$。此接法称为反相放大器。





每期一法

●何有文

断路法

断路法就是人为地把电路中的某一支路或某个元器件的某条引脚焊开来查找故障的方法，有时又称开路法。它是一种快速缩小故障范围的有效方法。

断路法常用于直流供电电源短路或因负载过重造成的故障。如发现晶体管超外差式收音机的整机电流过大，直观上又无法看到故障所在时，可由功放级至变频级（或相反方向）依次逐级断开每一级的供电电路，当某一级断开后电流明显减小到正常值时，就说明这一级存在故障，这时，可在该级范围内查找故障元件。又如黑白电视机的12V稳压电源输出电压低于正常值，其故障部位通常发生在电源电路或行输出级电路。为了能够迅速、准确地判断故障部位，可把行输出级的电源电路断开，若电压恢复正常，说明故障在行输出级电路，否则故障就在电源电路。当查出行输出级存在短路故障时，由于行输出级有数个元件并联，为了确定是哪个元件短路，仍用断路法逐个将元件从电路上断开，当断开其中某个元件电源电压恢复正常，则说明该元件短路。

用断路法还可判断元器件的好坏。例如检查可控硅的好坏，可把触发电路断开后再通电，若可控硅及其负载仍得电工作，说明可控硅已被击穿短路。再如对开关三极管的检查，当断开其基极脉冲电路后，三极管应该截止的反而饱和导通，则可断定该三极管已损坏。

总之，断路法是检修过程中常用的方法，类似的故障都可采用此法查找。需要注意，有些电路是不能使用断路法来检修的，如OTL或OCL电路的输出对管两基极间的偏置电路，一旦断开，会使电流过大而烧坏输出管；电视机的行逆程电容也是绝对禁止断路试验的，否则会使阳极电压过高击穿行输出级元件。因此初学者应有针对性地正确应用。▲

图6为同相放大器，根据虚地概念

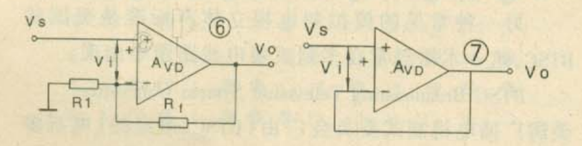
$(V_o - V_s)/R_f = V_i/R1, V_o/V_i = 1 + R_f/R1$

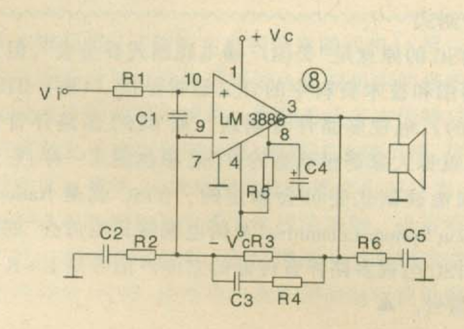
即同相放大器闭环电压增益为 $A_{vf} = 1 + R_f/R1$。

图7为电压跟随器，显然 $A_{vf} = 1$。它与射极跟随器相似，具有极高的输入阻抗和极低的输出阻抗，在电路中常用作缓冲级。

如果将运放的输入、输出、反馈回路接上不同阻抗性质的元件，便可构成多种回路，但其“虚地”性质总是不变的。

图8为一种采用集成功放LM3886的发烧级功放电路，其峰值功率可达50W(RMS)。LM3886在5Hz～100kHz内线性度优良，其互调失真低达0.004%，总谐波失真仅为0.03%，此外，还兼有过压、欠压、过载、短路、超温保护及静噪功能。如此优越的性能与功能若用分立元件来实现，其复杂程度是可以想象的。该运放外围电路很简单，仅由几个无源元件构成反馈网络，无需调整，装好即可工作。与上一讲介绍的OCL功放相比，无论是设计上还是检修上都要方便得多。





运放按其性能、指标可分为以下几类：

1. 通用型运放　　一般为早期产品，各种指标较低，价格也低，常用于要求不高的线路中。

2. 低功耗运放　　其静态电流小、工作电压低，其他指标也较优越，主要在电池供电或要求较高的袖珍型、便携式家电和仪器仪表中使用。

3. 高精度运放　　是指漂移、噪音非常低而增益和共模抑制比非常高的运放。常采用斩波稳零结构。

4. 高输入阻抗运放　　常用于采样保持器、对数放大器、电荷放大器等电路，目前最高的输入阻抗可达 $10^{14}\Omega$ 数量级以上，通常这些运放还兼有高速和宽带的优点。

5. 高速、宽带运放　　在A/D、D/A、视频放大等高速电路中应用较多，不少转换速率可达1000V/μs，单位增益带宽超过1000MHz以上。

6. 高压、大功率运放　　主要是满足高输出电压和高输出功率的要求，有些可作为功率放大级的推动级，而有些便可直接作为功率放大器使用。

还有不少特殊功能的运放，并且还在不断向前发展。设计电路时应在成本许可的前提下优选高性能运放，以提高产品的技术指标、稳定性及工艺性；在检修时如没有同型号器件替换，应该用高一档次的运放替代。▲

家电小常识

电视报纸
——略谈图文电视技术

●李正义

听说电视机除了能看节目外，还能看一种极为有用的传递快讯的图文节目。那么，为什么自己的电视机却看不到呢？

要说清这一问题，让我们从电视多功技术谈起。

顾名思义，多功技术就是想办法挖掘现在电视机的潜力，让我们家里的电视机为我们做更多的工作。那么，潜力在哪儿呢？众所周知，电视光栅是由人们看得到的，也是用于构成电视图像的正程扫描行组成的，但在电子束折返扫描时，还形成了人们看不到的(被消隐掉的)所谓逆程扫描行。可见，逆程扫描是未发挥作用存在着潜力的。而现代人们，在生活中，除了需要娱乐节目信息外，还急切地不失时机地需要及时了解诸如：天气预报、股票行情、期货动态、供求信息、比赛成绩等等信息。靠人力将印刷的报纸送来，虽然能将这些信息传达过来，但怎么比得上在电视上也能看到的乘着电视电波来的“电视报纸”那么迅速及时呢？为此，专家们发明了在扫描逆程上传送文字快讯的图文电视技术。

专家们的办法是：在全电视信号的场逆程的空闲行中插入文字信息，随着电视信号的发射一起发射出去，在用户的电视机处，要用所谓的“图文解码器”，才能在电视屏幕上显示出文字信息。这在不同国家是有不同的技术标准，在我国因传送的不是字母而是方块汉字，故采用的是 CCST 制(即汉字图文制式)，电视机上要配的解码器也相应为 CCST 制的。

说到这里就明白了，要想自己的电视机能看到图文电视，关键要有图文解码器，有了图文电视解码器，就可以把场逆程信号转变为正程扫描的信号，这样，您就能看到这种“电视报纸”了。

图文电视解码器有两种形式：一种是独立的电视

电子英语广角

电视立体声

●壬　明

说起电视立体声，大家可能会马上联想到现在的热门话题“丽音”。实际上电视立体声的实现有多种不同的方案，在全制式的电视机、录像机上以及电路图等资料中经常会用到这些与电视立体声有关的术语。

我国最早制定的电视立体声标准是模拟信号方式的双载波制立体声，这一标准是由德国开发的：

German Stereo　　德国制立体声

TCR　　德国双载波制电视立体声

德国制立体声标准是利用常规的 6.5MHz(对于 D 制)调频伴音载波传输立体声的 L＋R 信号，而在 6.5MHz 旁边再增加一个载波传输立体声的 2R 信号，由于这一电视立体声标准使用了双伴音载波，因此在电路图和有些资料中也常称之为：

2CS　　Two Carrier System　　双载波制电视立体声。

虽然早期德国双载波立体声曾被定为我国电视立体声伴音制式，但并未实际应用。现在我国将要采用的电视立体声是更为先进的数字式多声道伴音技术立体声，这就是由英国开发的“丽音”技术：

NICAM near instantaneously companded audio multiplex　　准瞬时压（缩）扩（展）音频多路传输；丽音(NICAM 的音译)

NICAM 音频信号为数字音频信号，在发送时要将数字音频信号调制在一个载波上，这一载波也是位于常规伴音载波(对于 D 制为 6.5MHz)附近，因此对于不同的电视制式 NICAM 信号载波的选取是不同的，因此只有具有符合我国标准的丽音功能电视机才能接收到现在正在进行试播的丽音电视伴音。现在市场上出售的很多进口彩电其丽音制式为 I(香港)或 B/ C 制式，不符合我国 NICAM 标准。

另一种常见的模拟制电视立体声标准是美国的 BTSC，这一术语经常在多制式彩电线路图中出现。

BTSC Broadcasting Television System Committee　美国广播电视制式委员会；(由)BTSC(制定的)电视多路伴音制式

BTSC 的原意是“美国广播电视制式委员会”，但它在电路图和技术资料中的含义经常是指“(由) BTSC (制定的) 电视多路伴音制式”或 BTSC 多路伴音信号。这就像大家都很熟悉的 NTSC 彩色制式一样，它是由美国电视制式委员会制定的，NTSC 就是 National Television System Committee“美国电视制式委员会”的缩写。BTSC 电视多路伴音传输的立体声信号是 L＋R 和 L－R 信号。▲

《高保真音响》杂志
《无线电》杂志　　　　**联合举办**
深圳大极典电子工业公司

胆机设计制作比赛揭晓

由《高保真音响》杂志、《无线电》杂志和深圳大极典电子工业公司联合举办的"胆机设计制作比赛"的结果已于日前评审揭晓。此次活动影响面广，参加者踊跃，共收到有效参赛稿件百余封。经过大赛组委会评审，现将获奖者名单公布如下：

一等奖：安玉景（河北）

二等奖：石　丁（北京）　林祖喻（福建）　姜胜淮（哈尔滨）　郑庭洪（湖北）

三等奖：（15名）

李少夫（北京）　胡笃恬（北京）
黄　威（内蒙）　崔志卫（四川）
孙甲虎（陕西）　欧迪久（云南）
赵全胜（山东）　吴镇湖（广东）
戈润厚（山西）　黄对新（福建）
杨锡福（山东）　金士臣（辽宁）
顾　云（北京）　赵　钢（北京）
李国才（北京）

技术鼓励奖：余棉水（广东）　树张民（辽宁）

注：原设技术进步奖一名，但从参赛稿件上看，完成度都有待提高，为此，组委会决定改设技术鼓励奖2名，奖金总额不变。

第五届全国电子科技知识竞赛"高路华杯"大奖赛揭晓

特等奖　刘延海

一等奖　聂建华

二等奖　李德昆　魏道新　姜传君　全小林　赵建民　刘　方　代道伟　马先锋　郑　琴　李景生

三等奖　100人（名单略）

注：电子科技知识竞赛试题标准答案如下：

号	a	b	c	号	a	b	c	号	√	号	√	号	√
1.	○	●	○	7.	○	●	○	13.	●	19.	●	25.	○
2.	○	●	○	8.	●	○	○	14.	●	20.	●	26.	●
3.	○	○	●	9.	○	○	●	15.	○	21.	○	27.	○
4.	●	○	○	10.	○	●	●	16.	○	22.	●	28.	●
5.	○	●	○	11.	●	●	○	17.	●	23.	●	29.	●
6.	○	○	●	12.	●	●	●	18.	○	24.	○	30.	○

音乐爱好者的宝典
——《视听指北》系列丛书

由《高保真音响》杂志编辑部编辑、人民邮电出版社出版的《视听指北》系列丛书将于1998年陆续出版发行，这是献给广大音乐爱好者和音响发烧友的一套珍贵资料。该丛书涉猎的内容广泛，以市场上浩瀚如海的CD唱片为主线，着力介绍分析名家、名曲、名碟以及每一张唱片鲜为人知的背景故事。

该套丛书的第一本——《唱片里的世界》是著名的唱片评论家陈立先生的倾心之作。书中收录了90篇文章，涉及200余张CD唱片，每一张唱片都是从作者数千张CD藏品中精选出来的。书中还配有大量精美的图片，有音乐大师访华演出的照片，也有众多艺术家为作者的签名及题字的珍藏照片。书中，大师们的崇高艺术品德、精湛的艺术、成长的艰辛、辉煌的成就，犹如潺潺的流水，温柔地、不停地撞击你的心田，留下一片难忘的情忆。

本书为大32开，印刷精美、装祯高雅，正文400页，插图及照片200余幅。预计1998年2月出版。

《Internet 易学易通》即将出版

还记得1996年底、1997年初在我们《无线电》杂志上连载的Internet热门话题吗？那些笔调活泼、说理清楚的文章给许多读者留下了深刻的印象。读者反映这些文章浅显易懂，又有一定的深度和广度，既给没有上网的读者揭开了Internet的神秘面纱，讲清了Internet的用途；又给上网的读者解决了实际问题，教授了实用技巧。

根据广大读者的要求，我们请作者将当时限于篇幅而未能刊出的内容进行了补充，并增加了许多最新的Internet实用知识和应用软件用法，才有了《Internet易学易通》一书的问世。"只求实用，不讲高深"是这本书的宗旨。读完这本书，你就不会再为如何上网发愁；读完这本书，初次上网的朋友，就能一步一步走进这Internet信息大海中畅游；读完这本书，就是已经上网的朋友也会有意外的收获！

该书180余页，16K，印制精美，定价18元，购书者请将书款及邮费（书款的15%）寄至人民邮电出版社发行部，请在汇款单附言栏内注明书号06900。电话：(010)67129212。

图文解码器（又称图文电视信息接收机）；另一种是在设计制造时就将此解码器装入电视机中的带图文电视接收功能的新型电视机。两种形式各有优势：前者（即所谓图文电视信息接收机）的形式比较灵活，将其联接到普通电视机上，就可使之增加图文电视功能，适合让现有电视机增加接收图文电视的功能，也可将它用在有线电视系统的前端，然后通过一个专用频道向网内用户传送，这样，这些用户就不用改造电视机都能收到图文电视了。另外，这种设备也价格便宜。后者，即合二者为一体的新型电视机，结构紧凑，使用起来很方便。

除此之外，有电脑的用户，还可以采用所谓"图文电视PC卡"来接收。电脑用上此卡后，就可以接收各个电视台和卫星电视上的图文信息了，而且，电脑还可以将接收的信息进行存储、分析和打印，使用极为方便。▲

本刊第八届
广告单位信誉评选
揭晓

本刊自 1997 年第 5 期刊出广告信誉大家评的消息后，受到广大读者欢迎。截止到 7 月 31 日，共收到选票 1840 张。经过认真地统计、评议，并参考了平时广大读者对广告客户的反应，最后评出 26 家先进单位，本刊特给予表扬。

《无线电》杂志 1997 年度广告先进单位

广东潮阳市冰洋电子实业有限公司
河北永年县金声电器有限公司
广东深圳市震华高新电子有限公司
广东普宁市大坝镇电器厂
广东潮阳市陈店得兴电子器材经销部
广东东莞市虎门东江电子贸易有限公司
广东潮阳市英之杰电子有限公司
广东潮阳市陈店兴裕电子器材经营部
河南郑州市威尔电器有限公司
山东安丘市电子器材公司
广东潮阳市立星电器有限公司
河南郑州市东明电子商场
湖北武汉市铁路电器公司
广东广州市通途电子有限公司
广东广州市光阳电子贸易行
河北永年县金龙电了公司
河南安阳市胜利电子厂
河南安阳市安阳桥电子电器经营部
河南偃师市家电配件厂
福建泉州市巨虹电子器材公司
辽宁沈阳市光明电器制造公司
广东中山市达华电子厂
辽宁沈阳市黎明电子公司
河北石家庄市无线电二厂电器门市部
福建福州市艺通电器有限公司
浙江萧山市晶龙电子有限公司

《无线电》杂志 1998 年度 邮购服务网员单位

北京市电子产品邮购销售中心
辽宁沈阳市黎明电子公司
辽宁沈阳市光明电器制造公司
辽宁沈阳市沈彩电子有限公司
河北石家庄市无线电二厂电器门市部
河北永年县金声电器有限公司
河北永年县电子器材经营部
河北永年县金龙电子公司
河北定州市星光无线电厂
河南郑州市威尔电器有限公司
河南郑州市电子工业销售公司
河南郑州市陇海西路无线电服务部
河南安阳市安阳桥电子电器经营部
河南安阳市胜利电子厂
河南安阳市宏丰科普器材部
河南郏县电子服务部
河南偃师市家电配件厂
河南洛阳市新力电子仪表有限公司
河南沈丘县科普电子部
广东广州市金通电子商行
广东广州市光阳电子贸易行
广东广州市通途电子有限公司
广东广州市黄花电子电器厂
广东深圳市震华高新电子有限公司
广东中山市达华电子厂
广东东莞市虎门东江电子贸易有限公司
广东汕尾市麟锋电器公司
广东珠海市经济特区特思高电子有限公司
广东汕头市安平音响设备厂
广东潮阳市冰洋电子实业有限公司
广东潮阳市陈店得兴电子器材经销部
广东潮阳市陈店兴裕电子器材经营部
广东普宁市大坝镇电器厂
广东广宁市福达电子公司
浙江萧山市晶龙电子有限公司
浙江赛利发电子(宁波)有限公司
浙江宁波市更新电器实业公司
浙江慈溪市新浦翱翔无线电配件厂
浙江杭州市环球电子制冷服务部
浙江桐庐天霸电子公司
福建泉州市巨虹电子器材公司
福建福州市艺通电器有限公司
湖北武汉市铁路电器公司
甘肃兰州市兰州大学专利技术开发公司
山东安丘市电子器材公司

我们经常收到一些读者的来信，寻找过期的《高保真音响》和《无线电》杂志。为满足部分读者的需求，我们特将编辑部原留存的杂志（数量有限）委托北京市通利实用技术研究所邮售。

《高保真音响》杂志

1995 年，每本 10 元(含邮费)

1996 年至 1997 年，每本 15 元(含邮费)

《无线电》杂志

1993～1996 年的《无线电》杂志单行本及合订本均按原价销售(邮费在内)。

地址：北京市东城区朝阳门内北竹杆胡同 14 号，邮编 100010，电话：(010)65245447。

潮陽市陳店鎮電器廠

本厂连续五年(1993—1997)荣获《无线电》全国邮购服务工作先进单位**第一名**

一对音箱重现逼真家庭影院风采 3D 音效处理器

每台 175 元，邮费 20 元。

★本机特点：

无需中置和环绕音箱的配合，一对音箱就能重现逼真的三维空间效果。
单场定位扩宽，不再局限于某一区域，可控制真实的现场立体空间美，佳化了音频信号。
运用美国三维音频专利集成 SRS5250S。
高级铝合金面板，金属屏蔽外壳，尺寸：25×4×13cm。
★高品质音频专用器件让音质更加美。音频专用无极电容、ELNA 电解、红色 WIMA 电容、五色环金属膜电阻等精品元件。每台 175 元，邮费 20 元。

VCD 机音频 DAC 摩机板

VCD 机音频 DAC 摩机板

VCD 机的音质较差，加装 DAC 摩机板后音质提高了一个档次，达到中档的水准。本板主芯片采用 SM5871A。它系日本 NPC 公司的一块优质 DAC 芯片，内含 8 倍超取样数字滤波器。32 倍超取样的 1bit 三次噪音整形电路，性能优于 PCM1710。本片采用低噪声运放 OP275，四组稳压电源，大量补品元器件(五环金属膜电阻，MKP、MKT 电容，ELNA 电解)。连线简单(仅 4 根连线，即 BCK、LRCK、DATA 和 16.9344M 时钟，这四根线在国产 VCD 机上是现成的，无需寻找)，特别适合索尼和大部分飞利浦机心加装，仅需配交流双 15V 和单 9V 的变压器即可，配详细加装资料。每套仅售 138 元，邮费 8 元；配变压 158 元/套，出费 15 元。

彩电中频校准器 家电维修人员的得力助手!



彩电中频校准器　每台 75 元

本仪器针对彩电中频调整困难而设计，可对 AFT 线圈、检波线圈、中频变压器在脱开电路的情况下进行其谐振频率的测量，使其谐振于 38MHz；也可对部分晶体振荡器频率进行测量。广大修理员在采购中频变压器时也可利用其判断好坏。诚为价廉物美的超值仪器。采用指针式表头显示，体积小，且有清晰直观、方便携带的优点，具体技术参数—测量频率范围：25～50MHz(误差 0.1～0.8MHz)；30～40MHz(误差 0.1～0.2MHz)；电源电压：220V±10% 50Hz；功耗：3W。售价 75 元/台。邮费 8 元。



AAAA-32889 型每台 250 元；HF-2089 型每台 360 元；BY-33A 型每台 380 元。

多功能电话机检测仪　厂价直销　诚征代理

脉冲/双音多频兼容，具有发号测试、振铃测试、通话测试、双向传呼对讲等功能，脉冲与双音多频独立数码管显示，拨号与通话由电平表显示。

AAA-32889 多功能电话机检测仪　每台 250 元
HF-2089 多功能电话机/传真机检测仪　每台 360 元
BY-33A 多功能电话机/传真机检测仪　每台 380 元，邮费均 10 元/台

音响专栏

CL680 一体化解压板

本板集解压和万能接口卡于一体，仅需接 RF 一根信号线，而且 DSP 模式不需设置，改装极为简便，再加上纠错极强、功能强大，使播放流畅完美。每套 360 元，配套遥控手机 25 元，接收头 10 元，批发另议。

CL484 皇牌解压板

★2.0 菜单及高清晰静像★任意时段播放★九画面播放★音量大小控制★卡拉 OK 升降调★P/N 制式自动转★双音丽音播放★LD/VCD 自动切换，自动静噪，每套 300 元，配套遥控手机 25 元，接收头 10 元。

YSS228 高档数字卡拉 OK 成品板

两路 NE5532 话筒放大，独立音量调节，混响深度调节，数码延时及混响采用 YSS—228(或 BA5096)大规模集成，无极性电容耦合，高品质电容滤波，接上交流电 12V 即可。98 元/套。

SSM2126 定向逻辑解码成品板

采用美国著名的模拟器件公司定向逻辑码电路 SSM2126，日本三菱公司数字延时集成 M65844，NE5532 线路混合放大，家庭影院标准四声道输出，全用高档音响专用器件组装。180 元/套。

双声道环绕立体效果升级板

无需中置和后置音箱的配合，一对音箱就能重现逼真的三维空间效果。运用美国 SRS 实验室的三维音频专利集成 SRS5250S。每套 138 元。

多功能前级放大成品板

两路线路放大十高、中、低音、平衡控制十双 12V 整流滤波稳压。用 NE5532 组装 60 元/套；用 OP275 组装 70 元/套；用 LT1057 组装 110 元/套。

AAB—2100 高速 Hi—End 功放

高品质放大电路及整流滤波电源，高灵敏度扬声器保护电路，三者融入一板之中。

全对称线路，低噪声场效应管差分输入，前级电流负反馈，末级无负反馈，末级两对(可四对)音响对管。全用音响精品器件组装，交流双 25V 供电，配大型专用散热器。频响：DC—550kHz±3dB，输出功率：100W(RL=4Ω)，信噪比：117dB。275 元/套，邮费 20 元。

AAB—2150 快速直流功放

简洁全对称线路，前级电流负反馈，末级无负反馈，低噪声场效应管输入，末级四对音响对管。全用音响精品器件组装，±50V 供电，配大型专用散热器。高保真、低噪声、宽频带、性能稳定、开关机无任何噪声。频响：DC—350kHz±3dB，输出功率：200W(RL=4Ω)，信噪比：117dB。300 元/套，邮费 20 元。

AAB—2150 功放空板加 AS—01 扬声器保护电路空板　25 元/套。
AS—01 切断负载式双声道扬声器保护电路　每套 40 元

LM3886×2 高保真功放成品板

高保真立体声设计，交流 26V 供电，额定输出功率 50W×2，松下金字电容耦合，高品质音频专用电容滤波，配大面积专业散热器。每套 160 元，邮费 10 元。

彩电、录像专栏

Hy 9312PNGY 型制转器

能直接接收 TV 和 CATV 信号(包括增补频道节目)，PAL 或 NTSC 视频输出，可直接与 N 制彩电 AV 接口驳接。主要功能：全电脑控制、90 频道、自动选台、图像稳定、无信号静噪、音量、色度可遥控、屏幕显示。对采用晶体分频的某些机心机如发现图像翻滚，特配制一片行振荡板(只接 6 根线)，使图像稳定。邮购价 400 元，邮费 20 元。

机外电视遥控增频器

许多老彩电没有遥控操作，而且不能接看增补频道节目和 AV 输入功能。本机最早推出具有 AV 功能的电视频道增补遥控附加器，使电视机与 VCD 等家电的连接变得非常方便。存储 90 套节目；遥控音量及选台；中英文屏幕显示选择；射频输出在 UHF 波段 40 频道，通道增益高，无同频干扰；国际标准测试信号；PAL—D/I 双制式；直流、交流关机功能。340 元/台，邮费 20 元。

多制式、自识别彩电解码板

适用 NTSC 制式彩电增加 PAL 制解码功能。TA7139 解码，输出色差信号，与原机色差信号由数字电路自动识别。60 元/块，10 块 500 元。
YPN—2 机外制转器 适用单一 N 彩电，每台 210 元，邮费 15 元。
NPY—3 机外制转器 适用于 PAL 制彩电，每台 140 元，邮费 10 元。

机外型 AV—TV 转换器

直接适用于无 AV 功能的彩电，音频视频输入，射频输出。每台 95 元。机内型 AV—TV 转换板 适合所有冷热机心，进口光电耦合隔离，具有输入输出、遥控、手动切换，正负极性兼容。每块 45 元，购 10 块 400 元。

正品 TDQ—3 增补高频头

不但增补了有线电视节目，而且图像和声音更清晰，增补 330M 每只 55 元、10 只 500 元。全频道增补 450M、870M 均每只 65 元，10 只 550 元。

各地经销处：上海：021-65606560 呼 3057　北京：010-64032019　成都：028-3393455　成都：028-3371146　成都：028-6510133　石家庄：0311-9390805　秦皇岛：0335-3043262　杭州：0571-8056610　苏州：0512-7284837　重庆：023-63808610　郑州：0371-6229733　常州：0519-5210670　常州：0519-6461013　南京：025-3387888 转 59637

最新彩色《简介·价目书》附 3 元即寄。我厂长期经销各种影碟、录像机、彩电、电脑、音响、电话机等集成电路、磁鼓、晶体管、电阻、电容等上万品种元器件。邮费：除注明外，每次 8 元；快件、特快专递邮资实收。

地址：广东省潮阳市陈店粤东电子城前冰洋大厦　厂长：罗滨　联系人：罗晓霞　邮编：515152

电话：(0661)4484452　4483299　4489996 传真：4484452　开户行：市工行陈店办事处　帐号：245—0470089

本刊国内邮发代号：2-75 国外代号：M106 定价：3.20 元